

Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanların Beslenme Durumlarının Belirlenmesi ve Beslenme Örüntülerinin Metabolik Profilleri ile İlişkinin Saptanması

Determination the Nutritional Status of Children and Adolescents with Type 1 Diabetes and the Relation of Nutritional Patterns with Metabolic Profiles

İB Bilge KOÇ,^a
İB Murat BAŞ,^b
İB Beyza ELİUZ TİPİCİ,^c
İB Rüyeyde BUNDAK^d

^aBeslenme ve Diyetetik Bölümü, Bahçeşehir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi,
^bBeslenme ve Diyetetik Bölümü, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
^cÇocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul
^dÇocuk Endokrinolojisi BD, Girne Üniversitesi Tıp Fakültesi, Girne

Received: 02.04.2018
Received in revised form: 28.05.2018
Accepted: 01.06.2018
Available online: 14.08.2018

Correspondence:
Bilge KOÇ
Bahçeşehir Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
bilge.koc@hes.bau.edu.tr

ÖZET Amaç: Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda glisemik kontrolün sağlanmasında ve diyabetin komplikasyonlarından korunmada yeterli ve dengeli beslenme tedavinin önemli parçasıdır. Bu çalışma, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların besin ve besin öğeleri tüketim durumlarını belirlemek ve besin öğelerinin, glikolize hemogloblin (HbA1c) düzeylerine ve diğer biyokimyasal bulgulara etkilerini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya yaş aralığı 2-19 yıl olan 18'i erkek, 34'ü kız toplam 52 çocuk ve adölesan alınmıştır. Çocuk ve adölesanların ağırlık ve boy uzunlukları ölçülmüş, beden kitle indeksleri (BKİ) hesaplanmıştır. Çocuk ve adölesanların demografik özellikleri, kolesterol düzeyleri ve HbA1c düzeyleri elde edilmiş ve alt grup analizleri yapılmıştır. **Bulgular:** Çocuk ve adölesanların %37.7'sinin BKİ düzeylerine göre 25-75. persentillerde olduğu belirlenmiştir. Çocuk ve adölesanlar HbA1c düzeylerine göre 3 gruba ayrılmıştır; %7,5'in altı iyi, %7,5-9 arası orta ve %9'dan fazla olanlar ise kötü kan şekeri kontrollü değerlendirilmiştir. Çocuk ve adölesanların %40,4'ünün kötü glisemik kontrollü olduğu belirlenmiştir. Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların karbonhidrat, protein ve yağ alımlarının günlük aldıkları enerjiye oranları sırasıyla %46, %17, %37 idi. Yağ dışındaki makrobesin öğelerinin AMDR (Makrobesin Öğelerinin Referans Alım Aralığı) aralıklarında olduğu belirlenmiştir. Çocuk ve adölesanların %71,2'sinin A vitamini, %86,5'inin E vitamini, %76,9'unun folat, %32'sinin C vitamini, %100'ünün potasyum, %84,6'sının posa alımları önerilen düzeylerin altında kalmıştır. HbA1c düzeylerine göre enerji, karbonhidrat, protein ve yağ alım ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. **Sonuç:** Diyabetli çocuk ve adölesanlarda yeterli ve dengeli beslenme metabolik kontrolün sağlanmasında önemlidir. Metabolik kontrolün sağlanmasında besin ve besin öğelerinin önerilen alım düzeylerinde alınması gerekmektedir. Besin öğelerinin yetersiz alımının uzun dönemli metabolik sonuçları göz önünde bulundurulmalı ve yeterli alımın olup olmadığı düzenli takip edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Tip 1 diyabet; beslenme tedavisi

ABSTRACT Objective: Adequate and balanced nutrition of children and adolescents with Type 1 diabetes could reduce diabetes complications and help to achieve glycemic control. This study was conducted to determine the nutritional status of children and adolescents with Type 1 diabetes and to investigate the effects of nutrients on glycated hemoglobin (HbA1c) levels and other biochemical findings. **Material and Methods:** The research was designed to assess nutritional status of children and adolescents with type 1 diabetes and examine the effects on HbA1c levels. Fifty two children and adolescents (18 boys, 34 girls) have participated to this study. Length and weight of participants measured and then Body Mass Index (BMI) of children and adolescents was calculated. Children's and adolescent's demographic statuses, HbA1c levels, plasma lipids profiles was obtained and assessed by SPSS v20.0. **Results:** According to the BMI levels of 37.7% of children and adolescents, 25-75. in percentages. Children and adolescents were divided into 3 groups according to HbA1c levels; 7,5% and less is good glycemic control, the 7,5% to 9% is intermediate glycemic control, and 9% more than have poor glycemic control. 40,4% of children and adolescents have poor glycemic control. Children and adolescents' AMDR (Acceptable Macronutrients Distribution Ranges) of macronutrients are 46% for carbohydrates, 17% for proteins, 37% for lipids. As for the other nutrients; 71,2% of the population take insufficient vitamin A, 86,5% of the population take insufficient vitamin E, 76,9% of the population take insufficient folate, 32% of the population take insufficient vitamin C, 100% of the population take insufficient potassium, 84,6% of the population take insufficient fiber. HbA1c levels of patients according to their energy, carbohydrate, protein and fat intake on average did not show a statistically significant difference. **Conclusion:** Dietary consumption of patients should be provided to have adequate and balanced nutrition for metabolic control. Metabolic control requires that nutrients and nutrients be taken at the recommended intake levels. The long-term inadequate intake of nutrients should not be missed and regular monitoring should be made to ensure adequate intake.

Keywords: Type 1 diabetes; nutrition therapy

Tip 1 diyabet, pankreasın beta hücrelerindeki harabiyete bağlı olarak gelişen ve bu harabiyet sonucu insülin eksikliği ile ortaya çıkan; karbonhidrat, yağ ve protein metabolizması bozukluğu ile karakterize kronik bir hastalıktır. Çocukluk ve adölesan dönemde en sık görülen endokrin metabolik bozukluktur. Çok sayıda genin etkileşimi ile birlikte çevresel ve immünolojik faktörlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkmaktadır.¹ Tip 1 diyabetin insidansı tüm dünyada giderek artmaktadır. Dünyada Tip 1 diyabet insidansı 10,8/100.000 iken, Türkiye’de Tip 1 diyabet insidansı 0,75/1.000 olarak belirlenmiştir.² Tip 1 diyabet tedavisi; insülin tedavisi, tıbbi beslenme tedavisi ve egzersizi bir arada içermektedir. Diyabetli çocuklarda yeterli ve dengeli beslenme, metabolik kontrolü sağlamanın yanı sıra, optimal büyüme ve gelişmeyi de desteklemektedir. Tip 1 diyabetli çocuklarda insülin tedavisinde kullanılan insülin dozuna uygun karbonhidrat miktarı ayarlanarak, herhangi bir besin ögesinde kısıtlamaya gidilmeksizin yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanması, mikro ve makrovasküler komplikasyonların önlenmesine yardımcı olmaktadır.³ Ayrıca, diyabetli çocukların çoklu doz insülin tedavisi ve pompa uygulamalarının başlaması ile beslenmelerinde esneklik sağlandığı ve yaşam kalitelerinin arttığı son çalışmalarda gösterilmiştir.⁴

Tip 1 diyabetli çocuklarla yapılan çalışmalarda, mikrobesein öğelerinin her birinin farklı metabolik yollar nedeni ile önemli role sahip oldukları gösterilmiştir.^{5,6} Amerikan Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması [National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)]’nda diyabetli çocukların sağlıklı çocuklara göre posa tüketimlerinin önerilen düzeylerin çok altında olduğu gözlenmiştir. Yağ tüketimleri ise NHANES grubunda müdahale grubundaki Tip 1 diyabetli çocukların da önerilen düzeyin üçte biri kadar daha fazla olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bu çalışmada, Tip 1 diyabetli çocukların sağlıklı çocuklara göre daha fazla sebze, tahıl, süt ve et tüketirken doymuş yağ seçimlerinin de daha fazla olduğu belirlenmiştir.⁶ Almanya’da genç diyabetliler ile yapılmış “TEENDIAB” çalışmasında, Tip 1 diyabetli çocukların D vitamini, iyot, folat alımları Almanya’ya özgü diyet referans

değerlerinin altında; K vitamini, sodyum, protein alımlarının ise önerilen düzeylerin üzerinde olduğu saptanmıştır.⁷ Finlandiya’da yapılan kapsamlı bir diyabet araştırması olan “DIPP” çalışmasında Tip 1 diyabetli çocukların makro ve mikrobesein öğeleri alımlarının diyabet ve komplikasyonları üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Tip 1 diyabetli hastalar ile yapılan bir çalışmada (n=88), magnezyumun insülin duyarlılığı üzerine olumlu etkileri olduğu ve oksidatif stresi azalttığı gösterilmiştir.⁸ İtalya’da Tip 1 diyabetliler (n=191) ile yapılan gözlemsel bir çalışmada ise çinko ve demirin total kolesterol düzeyleri ve trigliserid düzeyleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır.⁹ Randomize kontrollü yapılan çalışmalarda, Tip 1 diyabetlilere uygun beslenme tedavisi yaklaşımı ile hemoglobin A1c (HbA1c) düzeylerinde %1,0-2,0 arasında düşüş sağlandığı ve metabolik profilin olumlu düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.¹⁰ Bu çalışmalara göre; çocuklarda yeterli ve dengeli beslenmenin, optimum büyüme ve gelişme için önemli bir role sahip olmasının yanı sıra Tip 1 diyabetli çocuklarda hedef kan şekeri düzeyine ulaşılması ve diyabetin komplikasyonlarının önlenmesi açısından da etkisi çok önemlidir. Yetersiz ya da fazla beslenmeye bağlı gelişebilen mikro ve makrovasküler komplikasyonların önlenmesi için, besin ve besin öğelerinin çocukların yaş aralıklarına uygun günlük önerilen alım düzeylerinde olması gerekmektedir.¹¹

Bu sonuçlardan yola çıkılarak planlanan bu çalışmada, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların beslenme durumlarının saptanması ve beslenmelerinin metabolik profilin önemli bir göstergesi olan HbA1c düzeyleri ve plazma lipit profilleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Tanımlayıcı tipte kesitsel bu çalışmaya, 14 Mart-9 Eylül 2016 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Büyüme-Gelişme ve Endokrinoloji Bilim Dalı polikliniğine başvuran en az 6 ay önce Tip 1 diyabet tanısı almış, yaş aralığı 2-19 yıl olan 52 çocuk ve adölesan katılmıştır. Elli sekiz çocuk ve adölesan ile yapılması planlanan çalışmada 62 çocuğa ulaşılmıştır, ancak 6 çocuk çölyak ve hipo-

tiroidi tanısı nedeni ile çalışma dışı bırakılır iken; 4 çocuğun besin tüketim kayıtlarına ulaşamadığı için çalışmaya 52 çocuk ve adölesan ile devam edilmiştir. Etik kurul onayı Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 25 Şubat 2016 tarihinde 2016-3/11 numaralı karar ile alınmıştır. Araştırmaya başlamadan önce çocuklar ve aileler bu çalışma hakkında bilgilendirilerek "gönüllü onam formu" imzalanmıştır. Ayrıca bu çalışma Helsinki Deklarasyonu Pren- sipleri'ne uygun yapılmıştır.

Araştırmanın birinci aşamasında çalışmaya katılmayı kabul eden çocuk ve adölesanların demografik ve hastalığa ilişkin bilgileri (yaş, cinsiyet, boy, kilo, kaç yıldır diyabetli olduğu, ailede diyabet öyküsü olup olmadığı, kullandığı diğer ilaçlar, son üç aydaki HbA1c düzeyleri) anket formu ile elde edilmiştir. İkinci aşamada çocuk ve adölesanların boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları iç çamaşırları ile ayakkabısız olarak poliklinikte çalışan oksolog tarafından ölçülmüştür. Araştırmanın son aşamasında ise çocuk ve adölesanların besin tüketim durumları "besin tüketim kayıt formu" ile belirlenmiştir. Bu form ile çocuk ve adölesanların kullandıkları insülin çeşitleri ve dozları da sorgulanmıştır. Besin tüketim formlarının ard arda üç gün doldurulması istenmiştir. Tüketim kayıtları tutulurken Besin Kataloğu'ndan faydalanılmıştır.¹² Elde edilen formlar çocuklar ve aileler ile tekrar kontrol edilerek porsiyon miktarları ve pişirme yöntemleri detaylı öğrenilmiştir. Besin tüketim kayıtlarını teslim etmeyen aileler, telefon ile 3 gün boyunca ard arda aranarak çocuklarının besin tüketim kayıtları alınmıştır. Çalışmaya katılan çocuk ve adölesanların 3 günlük besin tüketim kayıtları Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TürKomp)'nda analiz edilmiştir.¹³ TürKomp veri tabanında besin ögeleri analizi henüz tamamlanmayan bazı besinler bulunmaktadır. Çalışmamızda eksikliğine rastlanan besinler tarhana çorbası ve pekmez olmuştur. Çalışmanın analizi sırasında veri yokluğu bulunan bu besinlerin tüketim kayıtları değerlendirilirken Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı [United States Department of Agriculture (USDA)] ve BEBIS programının analizlerinden yardım alınarak bu yokluk giderilmiştir. Tıp Enstitüsü

[Institute of Medicine (IOM)]'nün enerji ve besin öğelerinin önerilen günlük besin miktarı [recommended daily allowances (RDA)] düzeylerine göre %66'sı ve altındaki değerler yetersiz alım, %66-100 arasındaki değerler önerilen düzeyde, %133'ün üzeri değerler ise önerilenden fazla alım olarak kabul edilmiştir.^{14,15} Çocuk ve adölesanların beden kitle indeksleri BKİ=kilo(kg)/boy²(m²) formülünden hesaplanmıştır. BKİ, boy ve ağırlık persentilleri Neyzi ve ark.nın Türk çocukları için geliştirdikleri standartlara göre değerlendirilmiştir.¹⁶ Tüm bireylerden rutin izlemleri için 8-12 saat açlık sonrası alınan kan örneklerinin İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Biyokimya Merkez Laboratuvarı'nda değerlendirilmiş, sonuçları hasta dosyalarından elde edilmiştir. Alınan kan örneklerinden açlık kan şekeri, HbA1c, total kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein [low density lipoprotein (LDL)] kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein [high density lipoprotein (HDL)] kolesterol ve trigliserit (TG) çalışılmıştır. Çocuk ve adölesanların HbA1c bulguları Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabetikler Birliği gruplandırmasına göre 3 gruba ayrılmıştır. HbA1c düzeyi %9 ve üzerinde olanlar kötü glisemik kontrollü, %7-9 düzeyinde olanlar orta glisemik kontrollü, %7 ve altında olanlar iyi glisemik kontrollü olarak gruplandırılmıştır.¹⁷ Çocuk ve adölesanlar kan yağlarına göre ise LDL kolesterol düzeyi 140 mg/dL üzerinde olanlar, HDL kolesterol düzeyi 40 mg/dL altında olanlar, TG düzeyi 150 mg/dL üzerinde olanlar, total kolesterol düzeyi 200 mg/dL üzerinde olanlar şeklinde gruplara ayrılmıştır.¹⁸ Elde edilen tüm makro besin ve mikrobeyin öğelerinin 3 günlük ortalaması, demografik özellikler ve HbA1c, kan lipit profilleri SPSS v20.0 programında değerlendirilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmadaki tüm veriler SPSS v20,0 programında değerlendirildi. Tanımlayıcı veriler; çocuk ve adölesanların cinsiyetleri, yaşları, ağırlıkları ve ağırlıklarına göre persentil değerleri, boy uzunlukları ve boy uzunluklarına göre persentil değerleri, BKİ düzeyleri ve BKİ düzeylerine göre persentil değerleri, diyabet süreleri, ailede diyabet öyküsü olup olmadığı, karbonhidrat sayımı yöntemi uygulayıp

uygulamadığı şeklindedir. Çocuk ve adölesanlar, HbA1c düzeylerine göre üç alt gruba ayrılmış olup, bu gruplar kendi aralarında; bağımsız t-testi kullanılarak karbonhidrat, protein ve yağ alım düzeyleri ile karşılaştırıldı. Aynı şekilde HbA1c düzeylerine göre bu üç alt grubun total kolesterol, LDL kolesterol, HDL kolesterol ve TG düzeyleri arasındaki farklılık ANOVA testi ile analiz edildi. Analizlerde anlamlılık düzeyi <0,05 olarak kabul edildi.

BULGULAR

Tablo 1'e göre, araştırmaya 34 (%65,4)'ü kız, 18 (%34,6)'i erkek olmak üzere toplamda 52 kişi katıldı. %19,2'si çocuk, %80,8'i ise adölesandır. Çocuk ve adölesanların en küçüğü 3, en büyüğü ise 19 yaşında idi. Ortalama yaş $12,32 \pm 4,05$ yıl'dır. Diyabetlilerin çoğunun (%71,2) ailesinde diyabet öyküsü bulunmamakta idi. Araştırmaya katılanların %53,8'i karbonhidrat sayımı yapar iken, %46,2'si değişim listeleri kullanarak beslenmelerini planlamakta idi.

TABLO 1: Araştırmaya katılan çocuk ve adölesanların genel özellikleri.

Cinsiyet	n	%
Erkek	18	34,6
Kız	34	65,4
Toplam	52	100,0
Yaş (yıl)		
2-8 yaş (çocuk)	10	19,2
9-19 yaş (adölesan)	42	80,8
Toplam	52	100,0
Diyabet süresi		
6-12 ay	11	21,1
1-5 yıl	23	44,2
>5 yıl	18	34,7
Toplam	52	100,0
Ailede diyabet öyküsü		
Var	15	28,8
Yok	37	71,2
Toplam	52	100,0
Karbonhidrat sayımı yöntemini kullanma		
Kullananlar	28	53,8
Kullanmayanlar	24	46,2
Toplam	52	100,0

TABLO 2: Çocuk ve adölesanların çalışmanın başlangıcındaki antropometrik ölçümlerinin persentil gurupları.

Ağırlık (persentil)	n	%
<10	11	21,1
10-25	4	7,7
25-75	23	44,2
75-90	6	11,6
>90	8	15,4
Toplam	52	100,0
Boy uzunluğu (persentil)		
<10	9	17,3
10-25	8	15,4
25-75	21	40,4
75-90	5	9,6
>90	9	17,3
Toplam	52	100,0
Beden kitle indeksi (persentil)		
<25	17	32,7
25-75	19	36,5
75-95	8	15,4
>95	8	15,4
Toplam	52	100,0

Araştırmaya katılanların ağırlık, boy uzunluğu ve BKİ bakımından sırasıyla %44,2'si, %40,4'i, %36,5'i 25-75 persentil arasında olup Tablo 2'de gösterilmiştir. Ağırlığına göre 10. persentilin altında kalanlar popülasyonun %21,1'i, boy uzunluğuna göre 10. persentilin altında kalanlar popülasyonun %17,3'ü olmasına rağmen, BKİ düzeylerine göre 25. persentilin altında kalanlar popülasyonun %32,7'sini oluşturmuştur.

Tablo 3'e göre, araştırmaya katılanların %26,9'unun iyi, %32,7'sinin orta ve %40,4'ünün ise HbA1c'si kötü düzeyde bulunmuştur. Ortalama HbA1c (%) düzeyi ise $9,06 \pm 2,07$ olarak saptanmıştır. Araştırmada çocuk ve adölesanların %71,4'ünün LDL'si 120 mg/dL'nin altında, %24,1'inin HDL'si 40 mg/dL'nin altında, %80'inin TG'si 150 mg/dL'nin altında ve %83,3'ünün ise total kolesterolü 200 mg/dL'in altındadır. LDL kolesterol düzeyi 120 mg/dL ve üzerinde olanlar popülasyonun %28,6'sını oluşturmaktadır. TG düzeyi 150 mg/dL ve üzerinde olanlar popülasyonun

TABLO 3: Çocuk ve adölesanların HbA1c, LDL kolesterol, HDL kolesterol, total kolesterol ve TG düzeyleri.

HbA1c %	n	%
İyi: < %7,5	14	26,9
Orta: %7,5-9	17	32,7
Kötü: >%9	21	40,4
Toplam	52	100,0
LDL kolesterol (mg/dL)		
<120	20	71,4
120 ve üzeri	8	28,6
Toplam	28	100,0
HDL kolesterol (mg/dL)		
<40	7	24,1
40 ve üzeri	22	75,9
Toplam	29	100,0
TG (mg/dL)		
<150	24	80,0
150 ve üzeri	6	20,0
Toplam	30	100,0
Total kolesterol (mg/dL)		
<200	25	83,3
200 ve üzeri	5	16,7
Toplam	30	100,0

LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein; HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein; TG: Trigliserid.

%20'sini oluşturmaktadır. Total kolesterol düzeyi 200 mg/dL ve üzerinde olan populasyonun ise %16,7'sini oluşturmaktadır.

Tablo 4'de iyi, orta ve kötü glisemik kontrollü çocuk ve adölesanların LDL kolesterol, HDL kolesterol, total kolesterol ve TG düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Ek olarak; iyi ve orta glisemik kontrollü grupların LDL kolesterol düzeyleri 120 mg/dL'nin altında, HDL kolesterol düzeyleri 40 mg/dL'nin üzerinde, total kolesterol düzeyleri 200 mg/dL'nin altında ve TG düzeyleri ise 150 mg/dL altında bulunmuştur.

Tablo 5'te vitamin ve mineralleri RDA önerilerine göre yetersiz, yeterli ve fazla alan çocuk ve adölesanların sayısı ve yüzdeliği gösterilmiştir. Kız çocuk ve adölesanların %58,8'inin A vitaminini, %82,4'ünün E vitaminini, %67,6'sının folatı, %58,8'inin demiri, %70,6'sının selenyumunu, %100'ünün potasyumu, %82,4'ünün posayı yetersiz aldığı saptanmıştır. Erkek çocuk ve adölesanların %94,4'ünün A vitaminini, E vitaminini ve folatı, %44,4'ünün niyasini, %66,7'sinin selenyumunu, %50'sinin fosforu, %100'ünün potasyumu, %88,9'unun posayı yetersiz düzeyde aldığı bulunmuştur. Tüm çocuk ve adölesanların %71,2'sinin A vitaminini, %86,5'inin E vitaminini, %76,9'unun folatı, %100'ünün potasyumu, %84,6'sının posayı yetersiz aldığı belirlenmiştir. Tüm populasyonun %59,6'sının tiyaminini, %67,3'ünün riboflavini, %65,4'nün çinkoyu yeterli düzeyde aldığı saptanmıştır.

TABLO 4: Çocuk ve adölesanların LDL kolesterol, HDL kolesterol, total kolesterol ve TG değerlerinin HbA1C gruplarına göre karşılaştırılması.

	HbA1c grup	n	$\bar{X}\pm S$	F	P ^a
LDL	İyi: < %7,5	9	88,56±30,89	1,653	0,212
	Orta: %7,5-9	8	78,53±32,22		
	Kötü: >%9	11	117,67±67,94		
HDL	İyi: < %7,5	9	64,89±17,55	2,331	0,117
	Orta: %7,5-9	8	55,25±14,48		
	Kötü: >%9	12	50,09±14,75		
Total kolesterol	İyi: < %7,5	9	154,78±14,53	1,213	0,313
	Orta: %7,5-9	9	163±25,65		
	Kötü: >%9	12	190,92±84,56		
TG	İyi: < %7,5	9	68,16±24,61	3,096	0,062
	Orta: %7,5-9	9	86,56±42,95		
	Kötü: >%9	12	127,28±77,04		

* $p<0,05$

a: Anova testi uygulanmıştır.

LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein; HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein; TG: Trigliserid.

TABLO 5: RDA önerilerine göre yetersiz, yeterli ve fazla düzeyde vitamin, mineral ve lif alan çocuk ve adölesanların sayısı.

	Kız (n=34)			Erkek (n=18)			Toplam (n=52)		
	Yetersiz n (%)	Yeterli n (%)	Fazla n (%)	Yetersiz n (%)	Yeterli n (%)	Fazla n (%)	Yetersiz n (%)	Yeterli n (%)	Fazla n (%)
A vitamini	20 (58,8)	8 (23,5)	6 (17,6)	17 (94,4)	1 (5,6)	0 (0)	37 (71,2)	9 (17,3)	6 (11,5)
C vitamini	9 (26,4)	8 (24,2)	16 (47,1)	7 (38,8)	5 (27,7)	5 (27,7)	16 (30,7)	13 (25)	21 (40,3)
D vitamini	1 (3,1)	0 (0)	31 (91,2)	1 (5,6)	0 (0)	17 (94,4)	2 (4)	0 (0)	48 (92,3)
E vitamini	28 (82,4)	6 (17,6)	0 (0)	17 (94,4)	1 (5,6)	0 (0)	45 (86,5)	7 (13,5)	0 (0)
Tiyamin	14 (41,2)	19 (55,9)	1 (2,9)	6 (33,3)	12 (66,7)	0 (0)	20 (38,5)	31 (59,6)	1 (1,9)
Riboflavin	6 (17,6)	22 (64,7)	6 (17,6)	3 (16,7)	13 (72,2)	2 (11,1)	9 (17,3)	35 (67,3)	8 (15,4)
Niasin	19 (55,9)	13 (38,2)	2 (5,9)	8 (44,4)	10 (55,6)	0 (0)	27 (51,9)	23 (44,2)	2 (3,8)
B ₆ vitamini	17 (50)	15 (44,1)	2 (5,9)	7 (38,9)	11 (61,1)	0 (0)	24 (46,2)	26 (50)	2 (3,8)
Folat	23 (67,6)	10 (29,4)	1 (2,9)	17 (94,4)	1 (5,6)	0 (0)	40 (76,9)	11 (21,2)	1 (1,9)
B ₁₂ vitamini	4 (11,8)	18 (52,9)	12 (35,3)	2 (11,1)	7 (38,9)	9 (50)	6 (11,5)	25 (48,1)	21 (40,4)
Kalsiyum	14 (41,2)	19 (55,9)	1 (2,9)	7 (38,9)	10 (55,6)	1 (5,6)	21 (40,4)	29 (55,8)	2 (3,8)
Demir	20 (58,8)	12 (35,3)	2 (5,9)	8 (44,4)	10 (55,6)	0 (0)	28 (53,8)	22 (42,3)	2 (3,8)
Fosfor	19 (55,9)	12 (35,3)	3 (8,8)	9 (50)	8 (44,4)	1 (5,6)	28 (53,8)	20 (38,5)	4 (7,7)
Çinko	7 (20,6)	23 (67,6)	4 (11,8)	5 (27,8)	11 (61,1)	2 (11,1)	12 (23,1)	34 (65,4)	6 (11,5)
Selenyum	24 (70,6)	8 (23,5)	2 (5,9)	12 (66,7)	5 (27,8)	1 (5,6)	36 (69,2)	13 (25)	3 (5,8)
Magnezyum	19 (55,9)	10 (29,4)	5 (14,7)	15 (83,3)	2 (11,1)	1 (5,6)	34 (65,4)	12 (23,1)	6 (11,5)
Potasyum	34 (100)	0 (0)	0 (0)	18 (100)	0 (0)	0 (0)	52 (100)	0 (0)	0 (0)
Posa	28 (82,4)	6 (17,6)	0 (0)	16 (88,9)	2 (11,1)	0 (0)	44 (84,6)	8 (15,4)	0 (0)

*Yetersiz (<%66), Yeterli (%66-%133), Fazla (>%133).

TABLO 6: Çocuk ve adölesanların günlük karbonhidrat, protein, yağ ve sükröz alım düzeylerinin aldıkları enerjiye katkılarının glisemik kontrollerine göre karşılaştırılması.

	HbA1c grup	n	$\bar{X} \pm S$	F	P ^a
CHO %	İyi: < %7,5	14	%48±8	0,564	0,573
	Orta: %7,5-9	17	%47±8		
	Kötü: >%9	21	%45±7		
Protein %	İyi: < %7,5	14	%17±4	0,869	0,426
	Orta: %7,5-9	17	%16±2		
	Kötü: >%9	21	%18±3		
Yağ %	İyi: < %7,5	14	%35±5	0,787	0,461
	Orta: %7,5-9	17	%37±8		
	Kötü: >%9	21	%37±4		
Sükröz %	İyi: < %7,5	14	%2,92±3,61	3,046	0,057
	Orta: %7,5-9	17	%4,1±3,91		
	Kötü: >%9	21	%1,61±1,71		

a: Bağımsız t-testi uygulanmıştır.

Tablo 6'da çocuk ve adölesanların glisemik kontrollerine göre karbonhidrat, protein, yağ ve sükrözden gelen enerjilerinin karşılaştırılması görülmektedir. Gruplar değerlendirildiğinde gli-

semik kontrol ile karbonhidrat, protein, yağ ve sükröz alım düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

TARTIŞMA

Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda beslenme tedavisi, kısıtlama yapılmadan tüm besin ve besin öğelerini yeterli ve dengeli olarak almalarını sağlayacak şekilde uygulanmaktadır. Diyabetli bireylerde karbonhidrat kısıtlaması yapılması ya da yapılmamasına yönelik günümüze kadar çeşitli klinik ve deney hayvanları ile çalışmalar yürütülmüştür. Diyabetli bireylerde sükröz kısıtlaması vurgulanırken, diğer karbonhidrat türlerinin tüketiminin sağlıklı bireyler için önerilen düzey ile aynı düzeyde olması gerektiği çalışmalarda belirlenmiştir.^{11,19} Ancak, bazı klinik ve deneysel çalışmalarda sükrözün sağlık üzerine olumsuz etkileri; obezite, Tip 2 diyabet, insülin direnci, metabolik sendrom, hiperlipidemi ile sonuçlanmıştır.^{20,21} Önerilerin üzerinde alınan sükrözün zararlı etkileri olmasına rağmen, Tip 1 ve Tip 2 diyabetli bireylerde enerjinin %10'unu geçmeyecek şekilde sükröz alımının glisemik kontrole olumsuz etkisi olmadığı da çalışmalarda belirtilmiştir.^{20,22} Tip 1 (n=200) diyabetli bireylerde sükröz alım miktarının glisemik kontrole etkisini araştıran bir çalışmada, enerjinin %7'sinin sükrözden sağlandığı ve diğer mikrobese ve makrobese öğelerinin dengeli alınmasının sağlandığı beslenme planı ile beslenen grupta, sükrözden kısıtlı beslenen grup arasında plazma glukoz düzeyinde, BKİ'de ve vücut yağ yüzdesinde bir farklılık olmadığı belirtilmiştir.²³ Sükröz alımı ile Tip 1 diyabet riskini araştıran bir çalışmada ise 1 yıl önce yeni Tip 1 diyabet tanısı almış yaş aralığı 7-14 yıl olan çocuklarda sükröz alım miktarı ile Tip 1 diyabet oluşum riskinin arttığı bildirilmiştir.²¹ Çalışmamızda, sükröz alımı ile HbA1c, TG, HDL kolesterol, LDL kolesterol, total kolesterol düzeyleri arasında bir ilişki saptanmamıştır. Çalışmamıza göre çocuk ve adölesanların sükröz alım düzeyleri glisemik kontrollerini ve diğer biyokimyasal bulgularını etkilememiştir. Çalışmamıza katılan çocuk ve adölesanlar, günlük aldıkları enerjinin Amerikan Diyabet Birliği'nin önerilerine uygun biçimde %6,41±7,42'sini sükrözden sağlamaktadır.

Çalışmamızın amaçlarından biri, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda karbonhidratların alım düzeylerinin metabolik kontrolün göstergesi olan

HbA1c düzeylerine ve diğer biyokimyasal bulgularına olan etkisini araştırmaktır. Günlük alınan enerjinin karbonhidratlardan gelen oranına bakıldığında; iyi glisemik kontrollü grubun %48±8, orta glisemik kontrollü grubun %47±8, kötü glisemik kontrollü grubun ise %45±7 olduğu belirlenmiştir. Gruplar değerlendirildiğinde karbonhidrat tüketimleri tüm gruplarda 130 g'ın üzerindedir ve yeterli alım olarak değerlendirilebilmektedir. Glisemik kontrollerine göre karbonhidrat tüketimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiş ve glisemik kontrole karbonhidrat miktarının etki etmediği saptanmıştır. Sağlıklı çocuklar ile Tip 1 diyabetli çocukların besin tüketimlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, Tip 1 diyabetli çocukların daha düşük karbonhidrat tükettikleri gözlemlenmiştir.²⁴ Diğer bir çalışmada, Tip 1 diyabetli adölesanların günlük ortalama karbonhidrat alımları 244,5 g, enerjiye katkısı ise %55,3 olarak belirlenmiştir.²⁵ Çalışmamızda ise çocukların günlük aldıkları enerjinin karbonhidratlardan sağlanma oranı %45±8, adölesanlarda ise %47±7 olduğu bulunmuştur. Çalışmalarda, yaş gruplarına göre önerilen düzeyden düşük karbonhidrat alımının glisemik kontrolü olumsuz etkilediği, ayrıca BKİ'de artış ve kan lipid düzeylerinde değişiklik oluşturduğu saptanmıştır.^{26,27} Tip 1 diyabetli çocuklarda karbonhidrat tüketimi ile HbA1c ve kan lipid profili arasındaki ilişkiyi araştıran bir diğer çalışma, Almanya'da 40.010 Tip 1 diyabetli çocuk ile yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, düşük karbonhidrat tüketen (enerjinin %55'inden az) çocukların total kolesterol düzeylerinin yüksek olduğu, ancak HbA1c değerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.²⁸ Bu çalışmalara benzer olarak bizim çalışmamızda, besin öğeleri ile HbA1c düzeyi arasında bir ilişki olmadığı saptanmıştır. Çalışmamızın aksine bir diğer çalışmada, Tip 1 diyabetli bireylerin karbonhidrat alımları ile HbA1c düzeyleri arasında önemli düzeyde ilişki olduğu bulunmuştur.²⁹ Çalışmamıza katılan çocuk ve adölesanların karbonhidrat alımları yaşa göre de anlamlı bir farklılık göstermiştir (p<0,05). Çocukların karbonhidrat alımlarının adölesanlardan düşük olduğu ve bu durumun yaşa göre gereksinimleri göz önünde bulundurulduğunda normal olduğu kabul edilmiştir.

Protein tüketiminin postprandiyal kan glukoz düzeyine etkileri olduğu çalışmalarda tartışılmaktadır. Çalışmamızın amaçlarından biri de bu etkiyi araştırmaktır. Çalışmamızda, günlük ortalama enerjinin kötü glisemik kontrol grubunda 18 ± 3 'ünün, orta glisemik kontrol grubunda 16 ± 2 'sinin, iyi glisemik kontrol grubunda ise 17 ± 4 'ünün proteinlerden sağlandığı belirlenmiştir. Bu gruplar arasında protein tüketimlerinin istatistiksel olarak farklı olmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, çalışmamızdaki çocuk ve adolesanların protein tüketim miktarlarının HbA1c düzeylerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Çalışmamıza benzer olarak, yüksek ve düşük protein alımının biyokimyasal ve metabolik çıktılarına etkisini araştıran ve 111 klinik çalışma içeren sistematik bir derleme çalışmasında, BKİ ve bel çevresi ölçümlerinin yüksek proteinli beslenme sonucu daha fazla azaldığı gözlemlenmiş olmasına rağmen; HbA1c, açlık kan şekeri, C-reaktif protein düzeylerinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.³⁰ Yine çalışmamıza benzer olarak, 252 Tip 1 diyabetli birey ile yapılan bir diğer çalışmada, 3 günlük besin tüketim kayıtlarının analizi sonucu HbA1c düzeyleri ile protein tüketimleri arasında bir ilişki saptanmamıştır.³¹ Düşük yağlı, yüksek proteinli veya yüksek karbonhidratlı beslenme planlarının kilo kaybı ve metabolik risk faktörlerine olan etkisini araştıran klinik bir çalışmada, 2 grup arasında HbA1c ve insülin düzeyleri arasında bir farklılık saptanmamıştır.³² Makrobesin öğelerinin metabolik kontrole etkisi olmadığını gösteren bu çalışmalar çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızın aksine bir çalışmada ise Tip 1 diyabetli 908 bireyin besin tüketimleri ile HbA1c düzeyleri arasındaki ilişki araştırılmış ve sonucunda bireylerin protein tüketimleri ile HbA1c düzeyleri arasında ters ilişki olduğu ve protein alımları arttıkça HbA1c düzeylerinin düştüğü saptanmıştır.³³ Çalışmamızda, hastaların günlük ortalama protein alımı cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Erkeklerin günlük aldıkları ortalama protein kadınlara göre daha yüksektir. Bu durum, erkeklerin ve kızların protein gereksinimlerinin farklılığı ve erkeklerin kızlardan daha fazla proteine gereksinimi olmasından dolayı normal bulunmuştur. Ancak, 19 yaşındaki kız adö-

lesan dışında tüm çocuk ve adolesanların aldıkları protein miktarı 0,85 g/kg/gün'ün üzerinde olup, yeterli düzeyde protein tükettikleri saptanmıştır. Çalışmamızda, tüm çocuk ve adolesanların protein alımlarının enerji alımlarına katkısı %17 olarak belirlenmiştir. Bu alım düzeyinin RDA önerisi %10-20 aralığında olduğu saptanmıştır.¹⁵ Çalışmamızın aksine, Tip 1 diyabetli 30 hastanın katıldığı bir çalışmada da hastaların protein alımlarının %21,4 olduğu ve yüksek düzeyde protein aldıkları belirtilmiştir.³⁴

Tip 1 diyabetli çocuk ve adolesanlarda beslenme modifikasyonlarının etkilerini araştıran bir çalışmada, çocukların protein tüketimlerinin RDA'nın %105'ini, riboflavin, beta-karoten, çinko ve demir tüketimlerinin RDA'nın yaklaşık %50'sini, tiyamin ve kalsiyum tüketimlerinin ise RDA'nın %60'ını karşıladığı şeklinde veriler elde edilmiştir.³⁵ Çalışmamıza katılan erkek çocukların ve kız adolesanların günlük ortalama demir alımının RDA referanslarına göre yetersiz olduğu belirlenmiştir. Çalışmamıza benzer olarak, Finlandiya'da Tip 1 diyabetli çocukların katıldığı bir çalışmada da çocukların demir alımlarının önerilen düzeylerin altında kaldığı ve yetersiz olduğu belirlenmiştir.³⁶

Tip 1 diyabetli çocuklarda sebze ve meyve tüketiminin yeterli düzeyde olmasının glisemik kontrolün sağlanmasına yardımcı olabileceği çalışmalarda belirtilmiştir.³⁷ Çocuklarda düşük meyve ve sebze tüketimi ile insülin direnci arasındaki ilişkiyi araştıran bir çalışmada, plazma C vitamini konsantrasyonunun düşüklüğü ile insülin direnci arasında pozitif korelasyon saptanmıştır.³⁸ İki-beş yaş arası çocukların büyüme ve gelişmeleri ile vitamin alımları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmada, yetersiz kalsiyum ve D vitamini alımının büyüme ve gelişmeyi olumsuz yönde etkilediği savunulmuştur.³⁹ Çalışmamızda çocukların büyüme ve gelişmelerinde yetersizlik saptanmamış, ancak çocuk ve adolesanların yaş gruplarına göre önerilen düzeyde kalsiyum almadıkları, fakat bu değer önerilen düzeyin %33'ünden az olmadığı ve bu yüzden yetersiz olarak değerlendirilemeyeceği belirlenmiştir. D vitamininin besinsel kaynaklarının sınırlı olması ve plazma değerlerine bakılmadığı

için bulgular değerlendirilmemiştir. MONICA çalışmasında (n=4447), deney grubuna 10 yıl boyunca günlük karoten (6,8 mg/d) desteği verilmesi sonucu kontrol grubuna göre HbA1c düzeylerinde anlamlı düşüş sağlandığı rapor edilmiştir.⁴⁰ Çalışmamızda ise erkek çocuk adölesanların A vitamini alımlarının yetersiz (önerilen düzeyin %33 ve altı) olduğu belirlenmiştir, ancak glisemik kontrole olan etkisi araştırılmamıştır. Çalışmamıza katılan çocuk ve adölesanların vitamin ve mineral alımları RDA'ya göre değerlendirildiğinde; tüm populasyonun %53,8'inin demir, %55,8'inin fosforu, %71,2'sinin selenyumunu, %73,2'sinin A vitaminini, %76,5'inin C vitaminini, %67,3'ünün E vitaminini yetersiz aldığı belirlenmiştir. Literatürdeki çalışmalarda çalışmamıza benzer olarak, Tip 1 diyabetli çocukların sağlıklı çocuklara göre daha sağlıksız beslenme alışkanlıklarının olduğu ve beslenme önerilerini karşılamadıkları gösterilmiştir.^{26,38}

Çalışmamızı diğer çalışmalar ile karşılaştırarak bir sonuca varmamız gerektiğinde bazı farklılıklar karşımıza çıkmaktadır. Bugüne kadar besin tüketim kayıtları literatürde farklı veri tabanları kullanılarak değerlendirilmiştir. Literatürde karşımıza çıkan farklı veri tabanlarının başlıcalarını; BEBIS, TürKomp ve USDA oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizin beslenme kültürüne daha yakın olduğu ve ulusal düzeyde oluşturulmuş veriye ulaşım olanağı sağlayan TürKomp veri tabanı seçilmiştir. Bu aşamada diğer veri tabanlarının algoritmasında yapılan çalışmalar karşılaştırılmış ve bazı sonuçlarda, veri tabanları arasında tutarsızlık olduğu belirlenmiştir. Veri tabanlarının tanımlamalarında her ne kadar işlenmiş-işlenmemiş tarımsal ürünlerin besin öğeleri bileşimlerinin ileri laboratuvar analiz teknikleriyle belirlendiği belirtilmişse de kullanılan cihaz kalibrasyonları, ülkelerin tarım ürünlerini işleme yöntemleri ve coğrafi faktörler bu tutarsızlıkların nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmamızda, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların günlük aldıkları enerji değerlerinin ortalama %46'sını karbonhidrat kaynaklarından, %17'sini protein içeren besin kaynaklarından, %37'sini ise yağ içeren besin kaynaklarından sağladıkları saptanmıştır. Bu alımlar değerlendirildi-

ğinde, çocuk ve adölesanların yağdan zengin beslendiğini görmekteyiz. Besin tüketim kayıtları incelendiğinde, besinlerle aldıkları yağ miktarlarından da bu sonuç tahmin edilmektedir. Ayrıca, Türk toplumunun gerek yemek yapım aşamasında gerekse yemek tüketimi sırasında fazla yağ kullandığı da aşikârdır.

Çalışmamıza katılan çocuk ve adölesanların demir, kalsiyum, fosfor, çinko ve A, C, E vitamini alımları RDA önerilerinin altında bulunmuştur. Bu yetersizliklerin çocukların gelişimlerini olumsuz etkilemesinin yanı sıra glisemik kontrolleri üzerine de olumsuz etkileri olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Bu nedenle, ülkemizde çocukların yeterli ve dengeli beslenmelerini sağlamak temel hedefimiz olmalıdır. Yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanmasında özellikle çocuk ve adölesanların sınırlı düzeyde tükettikleri meyve ve sebzeler teşvik edilmelidir. Özellikle Tip 1 diyabetli çocuklara sağlıklı çocuklardan farklı olmadıkları bilincinin kazandırılması ve mevcut tedavi sürecinin içerisine dâhil edilecek eğitim projeleriyle desteklenmeleri gerekmektedir. Bu projelere, İngiltere'de 1998 yılında başlatılan ve sonrasında 14 ülkede de devam eden DAFNE programı örnek verilebilmektedir.⁴¹ Bu programın amacı, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların sağlıklı olarak yaşamlarını sürdürebilmelerini ve beslenme konusunda bilinçlenmelerini sağlamaktır. Buna benzer çalışmalar ülkemizde de başlatılabilmektedir. Türkiye genelinde gönüllü profesyonel ekip yardımı ile çocuklar için eğitimlerin olduğu kampların sayısı artırılmalı ve tüm Türkiye genelindeki çocukların bu kamplara ulaşabilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, kamu spotu şeklinde televizyon yayınlarında ve sosyal medyada çocukların ilgisini çekecek ve yaşamlarını olumlu yönde etkileyecek eğitsel içerikli yayınların devamı sağlanmalıdır.

SONUÇ

Özetle, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların beslenme durumlarının optimal duruma getirilmesi, metabolik kontrollerinin sağlanması yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden çocuk ve

adölesanların gerekli beslenme eğitimlerini almalarının sağlanması ve kontrollerinin düzenli yapılması gerekmektedir. Çalışmamızın bu gerekliliklere ve yeniliklere ışık tutacağı düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Bilge Koç; **Tasarım:** Bilge Koç; **Denetleme/Danışmanlık:** Bilge Koç, Murat Baş; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Bilge Koç; **Analiz ve/veya Yorum:** Bilge Koç; **Kaynak Taraması:** Bilge Koç, Rüveyde Bundak; **Makalenin Yazımı:** Bilge Koç; **Eleştirel İnceleme:** Beyza Eliuz Tipici, Murat Baş; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Rüveyde Bundak; **Malzemeler:** Rüveyde Bundak.

KAYNAKLAR

- Pekkanen J, Tuomilehto J, Qiao Q, Jousilahti P, Lindström J. Glucose tolerance and mortality: comparison of WHO and American Diabetes Association diagnostic criteria. DECODE Study Group. European Diabetes Epidemiology Group. Diabetes Epidemiology: Collaborative analysis of Diagnostic criteria in Europe. Lancet 1999;354(9179):617-21.
- Yeşilkaya E, Cinaz P, Andıran N, Bideci A, Hatun Ş, Sarı E, et al. Research: Epidemiology First report on the nationwide incidence and prevalence of type 1 diabetes among children in Turkey. Diabet Med 2017;34(3):405-10.
- Baysal A, Aksoy M, Besler T, Bozkurt N, Keçecioglu S, Mercanligil S, et al. Diyet El Kitabı. 8. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2007. p.592.
- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Diab Care 2016; 39(1):1-106.
- Salmonowicz B, Krzystek-Korpaczka M, Noczysńska A. Trace elements, magnesium, and the efficacy of antioxidant systems in children with type 1 diabetes mellitus and in their siblings. Adv Clin Exp Med 2014;23(2):259-68.
- Mooradian AD, Morlay JE. Micronutrient status in diabetes mellitus. Am J Clin Nutr 1987;45(5):877-95.
- Weber KS, Raab J, Haupt F, Aschemeier B, Wosch A, Ried C, et al. Evaluating the diet of children at increased risk for type 1 diabetes: first results from the TEENDIAB study. Public Health Nutr 2015;18(1):50-8.
- Erkkola M, Kronberg-Kippilä C, Kyttälä P, Lehtisalo J, Reinivuo H, Tapanainen H, et al. Sucrose in the diet of 3-year-old Finnish children: sources, determinants and impact on food and nutrient intake. Br J Nutr 2009;101(08):1209-17.
- Peruzzo A, Solinas G, Asara Y, Forte G, Bocca B, Tolu F, et al. Association of trace elements with lipid profiles and glycaemic control in patients with type 1 diabetes mellitus in northern Sardinia, Italy: an observational study. Chemosphere 2015;132:101-7.
- Gougeon R, Husein N, Sievenpiper MD, Dworatzek PD, Arcudi K, Williams SL. Nutrition therapy. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Canadian Journal of Diabetes 2013;37: 45-55.
- Chiang JL, Kirkman MS, Laffel LM, Peters AL. Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. Diabetes Care 2014;37(7):2034-54.
- Rakıcıoğlu N, Tek NA, Ayaz A, Pekcan G. Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu. 5. Baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 2015. p.1-122.
- T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı. Erişim Tarihi: 28 Mayıs 2018. <http://www.turkomp.gov.tr/>.
- Eliuz B, Garipağaoğlu M, Bundak R, Çağatay P. Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanların Enerji ve Besin Öğeleri Alımlarının Değerlendirilmesi. XV. Ulusal Pediatrik Endokrin ve Diyabet Kongresi. 22-23 Kasım 2011, İzmir.
- Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes. 2010. Accessed Date: 28 May 2018. https://ods.od.nih.gov/Health_Information/Dietary_Reference_Intakes.aspx
- Neyzi O, Günöz H, Andrzej F, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F, et al. [Weight, height, head circumference and body mass index references for Turkish children]. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları 2008;51:1-4.
- Rewers M, Pihoker C, Donaghue K, Hanas R, Swift P, Klingensmith GJ. Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes 2009;10 Suppl 12:71-81.
- Brugnara L, Mallol R, Ribalta J, Vainixa M, Murillo S, Casserras T, et al. Improving assessment of lipoprotein profile in type 1 diabetes by 1H NMR spectroscopy. PLoS One 2015;10(8):e0136348.
- American Diabetes Association. Children and adolescents. Diabetes Care 2016;39(1):86-93.
- Pundziute-Lyckå A, Persson LA, Cedermark G, Jansson-Roth A, Nilsson U, Westin V, et al. Diet, growth, and the risk for type 1 diabetes in childhood: a matched case-referent study. Diabetes Care 2014;27(12):2784-9.
- Gibson S, Gunn P, Wittekind A, Cottrell R. The effects of sucrose on metabolic health: a systematic review of human intervention studies in health adults. Crit Rev Food Sci Nutr 2013;53(5):591-614.
- American Diabetes Association (ADA). Diabetes Guidelines Summary Recommendations from NDEI. American Diabetes Association. Diabetes Care 2016;39 Suppl 1:1-106.
- Souto DL, Zajdenverg L, Rodacki M, Rosado EL. Does sucrose intake affect anthropometric variables, glycemia, lipemia and C-reactive protein in subjects with type 1 diabetes?: a controlled-trial. Diabetol Metab Syndr 2013;5(1):67.

24. Overby NC, Flaaten V, Veierød MB, Bergstad I, Margeisdottir HD, Dahl-Jørgensen K, et al. Children and adolescents with type 1 diabetes eat a more atherosclerosis-prone diet than healthy control subjects. *Diabetologia* 2007;50(2):307-16.
25. Rovner AJ, Nansel TR. Are children with type 1 diabetes consuming a healthful diet?: a review of the current evidence and strategies for dietary change. *Diabetes Educ* 2009;35(1):97-107.
26. Patton SR, Dolan LM, Powers SW. Dietary adherence and associated glycemic control in families of young children with type 1 diabetes. *J Am Diet Assoc* 2007;107(1):46-52.
27. Gazzaniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. *Am J Clin Nutr* 1993;58(1):21-8.
28. Meissner T, Wolf J, Kersting M, Fröhlich-Reiterer E, Felchtner-Mors M, Salgin B, et al. Carbohydrate intake in relation to BMI, HbA1c and lipid profile in children and adolescents with type 1 diabetes. *Clin Nutr* 2014;33(1):75-8.
29. Lamichhane AP, Crandell JL, Jaacks LM, Couch SC, Lawrence JM, Mayer-Davis EJ. Longitudinal associations of nutritional factors with glycated hemoglobin in youth with type 1 diabetes: the SEARCH Nutrition Ancillary Study. *Am J Clin Nutr* 2015;101(6):1278-85.
30. Santesso N, Akl EA, Bianchi M, Mente A, Mustafa R, Heels-Ansdell D, et al. Effects of higher-versus lower-protein diets on health outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* 2012;66(7):780-8.
31. Katz ML, Mehta S, Nansel T, Quinn H, Lipsky LM, Laffel LM. Associations of nutrient intake with glycemic control in youth with type 1 diabetes: differences by insulin regimen. *Diabetes Technol Ther* 2014;16(8):512-8.
32. Claessens M, van Baak MA, Monsheimer S, Saris WH. The effect of a low-fat, high-protein or high-carbohydrate ad libitum diet on weight loss maintenance and metabolic risk factors. *Int J Obes (Lond)* 2009;33(3):296-304.
33. Lamichhane AP, Crandell JL, Jaacks LM, Couch SC, Lawrence JM, Mayer-Davis EJ. Longitudinal associations of nutritional factors with glycated hemoglobin in youth with type 1 diabetes: the SEARCH Nutrition Ancillary Study. *Am J Clin Nutr* 2015;101(6):1278-85.
34. Mosso C, Halabi V, Ortiz T, Hodgson MJ. Dietary intake, body composition, and physical activity among young patients with type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2015;28(7-8):895-902.
35. Parthasarathy LS, Chiplonkar SA, Khadilkar AV, Khadilkar VV. Dietary modifications to improve micronutrient status of Indian children and adolescents with type 1 diabetes. *Asia Pac J Clin Nutr* 2016;24(1):73-82.
36. Kytälä P, Erkkola M, Kronberg-Kippilä C, Tapanainen H, Veijola R, Simell O, et al. Food consumption and nutrient intake in Finnish 1-6 year-old children. *Public Health Nutr* 2010;13(6A):947-56.
37. Ahola AJ, Freese R, Mäkimattila S, Forsblom C, Groop PH, FinnDiane Study Group. Dietary patterns are associated with various vascular health markers and complications in type 1 diabetes. *J Diabetes Complications* 2016;30(6):1144-50.
38. Donin AS, Dent JE, Nightingale CM, Sattar N, Owen CG, Rudnicka AR, et al. Fruit, vegetable and vitamin C intakes and plasma vitamin C: cross-sectional associations with insulin resistance and glycaemia in 9-10 year-old children. *Diabet Med* 2016;33(3):307-15.
39. van Stuijvenberg ME, Nel J, Schoeman SE, Lombard CJ, du Plessis LM, Dhansay MA. Applied nutritional investigation: Low intake of calcium and vitamin D, but not zinc, iron or vitamin A, is associated with stunting in 2- to 5-year-old children. *Nutrition* 2015;31(6):841-6.
40. Schwab S, Zierer A, Heier M, Fischer B, Huth C, Baumert J, et al. Intake of vitamin and mineral supplements and longitudinal association with HbA1c levels in the general non-diabetic population-results from the MONICA/KORA S3/F3 Study. *PloS One* 2015;10(10):e0139244.
41. DAFNE Study Group. Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: dose adjustment for normal eating (DAFNE) randomised controlled trial. *BMJ* 2002;325(7367):746.