



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUK VE ADÖLESANLARDA
TATLANDIRICILAR VE ŞEKERLİ BESİNLERİN TÜKETİM
DURUMU**

**MÜGE AKSU
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

BESLENME VE DİYETETİK

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Muazzez GARİPAĞAOĞLU**

**İSTANBUL
2012**

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

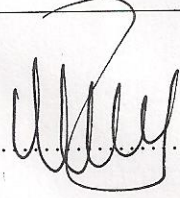
Beslenme ve Diyetetik programı Yüksek Lisans Öğrencisi Müge AKSU tarafından hazırlanan **"Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanlarda Tatlandırıcılar ve Şekerli Besinlerin Tüketim Durumu"** konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 05.07.2012

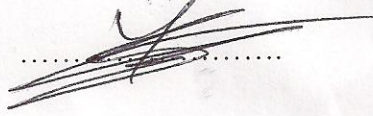
(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu):

İmzası

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Muazez GARİPAĞAOĞLU
: Medipol Üniv./Sağ.Bil.Fak.
(Danışmanı)

.....

Jüri Üyesi :Prof.Dr.Yasemin BEYHAN
: Haliç Üniv./SBYO

.....

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr.Zeynep ÖZERSON KOÇ
: Haliç Üniv./SBYO

.....

Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun kararıyla kabul edilmiştir.

.....

Yrd.Doç.Dr.Leman ŞENTURAN
Sağlık Bilimleri Ens. Müdürü

I. ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve tüm aşamalarında danışmanlık yapan, bilimsel katkı ve desteğini esirgemeyen, her anlamda yanımda olan tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. Muazzez GARİPAĞAOĞLU ' na teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim sırasındaki mesleki ve bireysel olarak bilgi, davranış ve tecrübeleri ile gelişimimde emekleri büyük olan tüm hocalarıma minnet ve saygılarımı sunarım.

Tez yazım aşamasında büyük yardımları olan meslek arkadaşlarım Uzm. Dyt. Yeşim ÇELİK ' e ve Dyt. Beyza ELİUZ ' a tüm desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca yanımda olan, kendime güvenmemi sağlayan ve her konuda bana destek olan Cihat BEYAZIT ' a da teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve benim bu günlere gelmemde katkılarını bir gün olsun eksik etmeyen sevgili aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Dyt. Müge AKSU

İstanbul - 2012

II. İÇİNDEKİLER

I. ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR	I
II. İÇİNDEKİLER	II
III. KISALTMALAR	V
IV. TABLO ve GRAFİKLER	VI
1. ÖZET	1
2. SUMMARY	2
3. GİRİŞ ve AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
4.1. Diabetes Mellitus	5
4.2. Diabetes Mellitus'un etiyolojik sınıflandırılması	5
4.2.1 Tip 1 Diyabet	6
4.2.1.1 Patogeneze	7
4.2.1.2 Epidemiyoloji	7
4.2.1.3 Komplikasyonlar	8
4.2.1.3.1 Akut Komplikasyonlar	9
4.2.1.3.2 Kronik Komplikasyonlar	10
4.2.1.4 Tip 1 Diyabette Tedavi	11
4.2.1.4.1 İnsülin Tedavisi	12
4.2.1.4.2 Beslenme Tedavisi	13
4.3. Tatlandırıcılar	15
4.3.1 Tanım	15

4.3.2 Tarihçe	15
4.3.3 Özellikler	15
4.3.4 Sınıflandırma	16
Enerji İçeren Tatlandırıcılar	16
1- Sükroz	16
2- Şeker Alkolleri	18
3- Fruktoz	21
Enerji İçermeyen Tatlandırıcılar	23
1- Sükraloz	23
2- Aspartam	26
3- Sakarin	28
4- Siklamat	30
5- Asesülfam – K	32
6- Neotam	34
7- Alitam	35
8- Stevia	36
5. GEREÇ ve YÖNTEM	38
5.1. Araştırma örnekleminin seçilmesi	38
5.2. Araştırma verilerinin toplanması	38
5.3. Araştırmanın sınırlılıkları	39
5.4. İstatistiksel değerlendirme	39
5.5. İstatistiksel analiz	40

6. BULGULAR	41
7. TARTIŞMA	57
8. SONUÇ ve ÖNERİLER	63
9. KAYNAKLAR	65
10. EKLER	72
EK 1: Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanlarda Beslenme Anket Formu	72
EK 2: Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi percentil değerleri	77
EK 3: Özgeçmiş	78

III . KISALTMALAR

ADA: American Diabetes Association

ADI: Bir günde kullanılabilecek güvenli doz miktarı

BKİ: Beden Kitle İndeksi

CAC: Kodeks Alimentarius Komisyonu

cm: Santimetre

FAO: Gıda Tarım Örgütü

FDA: Amerika Gıda ve İlaç Kurumu

IFIC: Uluslar arası Gıda Bilgi Konseyi

IUPAC: Adlandırma sistemi

Kg: Kilogram

Kkal: Kilokalori

m: Metre

NIH: Ulusal Sağlık Enstitüsü

OGTT: Oral glukoz tolerans testi

RDA: Recommended Dietary Allowance

SCF, EFSA: Avrupa Birliği Bilimsel Gıda Komisyonu

WHO: Dünya Sağlık Örgütü / World Health Organization

IV . TABLO ve GRAFİKLER

Tablo 6. Diyabetli çocuk ve adölesanların demografik özellikleri

Tablo 6. Diyabetli çocukların tatlandırıcı tanımına ilişkin genel bilgileri

Tablo 6. Diyabetli çocukların bildikleri piyasadaki ticari tatlandırıcılar

Tablo 6. Diyabetli çocukların bildikleri ticari tatlandırıcı içerikleri

Tablo 6. Diyabetli çocukların tatlandırıcı kullanım durumu

Tablo .6 Diyabetli çocukların evde hazırlanan tatlandırıcılı besinleri tüketim durumları

Tablo 6.7 Diyabetli çocukların evde tatlandırıcı ile hazırladıkları besinleri tükettikleri günlük miktarlar

Tablo 6.8 Diyabetli çocukların evde hazırlanan tatlandırıcılı besinleri tüketim sıklığı

Tablo 6.9 Evde hazırlanan tatlandırıcılı besinleri tüketen kişi ya da kişiler

Tablo 6.10 Diyabetli çocukların diyet / light içecek tüketim durumu

Tablo 6.11 Diyabetli çocukların diyet / diyabetik besin tüketim durumları

Tablo 6.12 Diyabetli çocukların şekerli besin tüketim durumu

Tablo 6.13 Diyabetli çocukların tükettiği şekerli besinlerin türü

Tablo 6.14 Diyabetli çocukların tükettiği şekerli besinlerin sıklığı

Tablo 6.15 Diyabetli çocukların günlük tükettiği şekerli besinlerin miktarı

Tablo 6.16 Diyabetli çocuklarda hipoglisemi sıklığı

Tablo 6.17 Diyabetli çocukların hipoglisemi tedavisinde tercih ettikleri besinlerin cinsiyete göre dağılımı

Tablo 6.18 Diyabetli çocukların hipoglisemi tedavisinde tercih ettikleri besinlerin diyabet süresine göre dağılımı

1. ÖZET

Çalışma Tip 1 Diyabetli çocuk ve adölesanların tatlandırıcı ve şekerli besin tercihlerini ve tüketim durumlarını belirlemek amacı ile planlanıp yürütüldü.

Çalışmaya İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme, Gelişme ve Endokrin Bilim Dalı'nda izlenen 8-18 yaşları arasında 103'ü erkek, 97'si kız toplam 200 diyabetli çocuk ve adölesan alındı. Çocukların ağırlık ve boy uzunlukları ölçüldü. Beden Kitle İndeksleri hesaplandı. Demografik ve tatlandırıcı ile ilgili özellikler, önceden hazırlanan bir anket formu ile elde edildi. Bulgular SPSS 15 paket programı ile değerlendirildi.

Büyük çoğunluğunun büyüme ve gelişmeleri normal olan diyabetli çocuk ve adölesanların, günde ortalama 5 tablet tatlandırıcı tükettikleri belirlendi. Tüm yaş gruplarında tatlandırıcı kullanımı benzerdi. İçecek olarak %71 oranında light/diyet gazlı içecekleri tercih eden çocukların, şekerli ve tatlı türünden besin olarak diyet ya da normal farketmeksizin 1. sırada şeker, reçel ve krem çikolata; 2. sırada da dondurmayı tercih ettikleri gözlemlendi.

Çalışmaya katılan Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların tatlandırıcıyı önerilen sınırlar içinde tükettikleri, içecek olarak diyet içecekleri seçtikleri; ancak şekerli besin tüketiminde hem normal, hem de diyet ürünleri tercih ettikleri görüldü.

Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların, ailelerinin tatlandırıcı ve şekerli besin tüketimleri konusunda bilinçlendirilmesinin yararlı olacağı sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler : Tip 1 Diyabet, Tatlandırıcı, Çocuk, Adölesan, Tüketim, Şekerli besin

2. SUMMARY

SUGARY FOOD AND SWEETENERS CONSUMPTIONS OF TYPE 1 DIABETIC CHILDREN AND ADOLESCENTS

Study 1 is planned and proceeded to analyze the preferences and consumptions of the diabetic children and adolescents on sweeteners and sugary foods.

The focus group has been selected from Istanbul University , Istanbul Medicine Faculty at Growing and Endocrine Department of Main Branch of Children Health and Illness, aged between 8-18, total of 200 diabetic children and adolescents who are 103 of boy and 92 girl. The weight and height of the children have been measured and their body mass index has been calculated. Demographic and sweetener features have been obtained from the questionnaire form which has been prepared and submitted previously and the results have been evaluated by the SPSS 15 program.

It has been observed that most of the diabetic children and adolescents with normal growing and developed , have been consuming average of 5 pcs of sweeteners a day. Moreover, it has been examined that 71% of the children preferred diet / light fizzy drinks, also choose sugar , jam and cream chocolate as a first preference no matter if it is diabetic or not ; it is also observed that ice cream has been preferred in 2nd choice.

It is been also found out that participants of those Type 1 diabetic children and adolescents are consuming the right amount of sweeteners as they are suggested while preferring light/diet beverages. However it s been observed that they prefer both diabetic and normal food on sugary food consuming as well.

As a result , it is been concluded that it will be quite useful to make the families of those Type 1 diabetic children and adolescents more awareness about sweeteners and sugary foods

.

KEY WORDS : Type 1 diabetes, Sweeteners, Children, Adolescent, Consumption, Sugary food.

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Otoimmün bir hastalık olan Tip 1 Diyabet, çocukluk ve adolesan dönemin en sık görülen endokrin metabolik bozukluğudur. Çok sayıda genin etkileşimi ile çevresel risk faktörleri ve immunolojik faktörlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Saka N, Baş F., 2010).

Tip 1 Diyabetin insidansı tüm dünyada hızlı bir şekilde artmaktadır. Yıllık artış hızının %3 civarında olduğu ve her yıl dünyada 70-80.000 çocuğun tip 1 diyabet tanısı aldığı tahmin edilmektedir (Karvonen M, 2010). Genellikle 15 yaş altı çocuklarda sık görülen Tip 1 Diyabet yaşının, son yıllarda 5 ve daha küçük yaşlara kaydığı bildirilmektedir (Lambert P, Bingley PJ., 2006) Ülkemizde de son 10 yılda yapılan alan çalışmalarında, 5 yaş altı çocuklarda tip 1 diyabetin görülme sıklığında artış olduğu gözlenmiştir.

Beslenme yönetimi, diyabet tedavisi ve eğitiminin temel taşlarından biridir. Beslenme alışkanlıkları, profesyonel bir ekip tarafından düzenlenmelidir. Diyabette deneyimli çocuk diyetisyenleri, ekibin önemli üyelerindendir. Diyetisyen eğitim, izlem, çocuk ve aileye destek, hemşire, çocuğun bakıcısı ve okul öğretmenlerini eğitmede görevlidir (Overby NC et al., 2007). Diyabetli çocukların beslenmesi, diyabetli olmayan yaşlıları ile aynıdır ve tamamen sağlıklı beslenme ilkelerine dayanır (Smart C et al., 2009). Günlük beslenmede yer verilmeyen, ancak çocuklar tarafından çok sevilen şekerin ise günlük enerjinin sadece %10' u kadar olması ve bu oranı aşmaması gerekmektedir (Rickard KA et al., 1998). Bu oranın üstünde tüketilen şekerin, sağlıklı çocuklarda olduğu gibi diyabetlilerde de beslenme kalitesini düşürdüğü, obeziteye (Rejeanne Gougeon PhD et al., 2004) ve diş çürüklerine neden olduğu bilinmektedir (Juan M Navia, 2004).

Diyabetli çocuk ve adolesanlara; yaş, cins, yaşam biçimi, sosyo-ekonomik durum dikkate alınarak sağlıklı beslenme önerileri yapılır. Bu kapsamda, diyabetiklerin şekerli içecek ve besinlerden, özellikle de diyabetik ürünlerden kaçınmaları önerilmektedir (ISPAD, 2009). Longitudinal çalışmalarda şekerli içecek tüketen çocuklarda; kilo artışı, Tip 2 DM, karaciğer yağlanması, metabolik sendrom ve hipertansiyon görülme sıklığının yüksek olduğu bulunmuştur (Schulze et al., 2004; Nseir et al., 2010).

İngiltere’de 7-11 yaş okul çocuklarında, 12 ay süreyle şekerli içecek kısıtlaması sonucunda, şişmanlık oranının belirgin olarak azaldığı belirtilmiştir (James et al., 2004).

Diyabetli çocuk ve adölesanların beslenmesinde şekeri sınırlandırmak veya tamamen çıkarmak mümkün değildir. Çünkü uzun süreli sınırlandırmalar ya da yasaklar çocukların psikolojisini olumsuz etkilemektedir (Doherty Y, Doherty - Pearce G., 2005). Bu noktada tatlandırıcılar; diyabetli çocuk ve adölesanların beslenmesinde, şekerle alternatif olarak kullanılmaktadır (ADA Reports, 2004). Kilogram başına günlük dozları belirtilmiş olan tatlandırıcılar, sadece diyabetikler tarafından değil; kilo kontrolü yapan ve şekerin boş kalorısından kaçınmak isteyen kişiler tarafından da kullanılmaktadır (ADA, 2003).

Yapılan literatür taramasında, diyabetli çocuk ve adölesanların beslenme alışkanlıklarına ilişkin pek çok çalışma varken, tatlandırıcı ve şekerli besin tüketimlerine ilişkin çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle bu çalışma; 8–18 yaş arası Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların tatlandırıcı ve şekerli besin tercihlerini ve tüketim durumlarını belirlemek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus, pankreasın insülin hormon sekresyonunun ve/veya insülin etkisinin yetersizliği sonucu gelişen, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında bozukluklara yol açan, kronik hiperglisemi ile karakterize bir endokrin metabolizma hastalığıdır (ISPAD 2009; Shulman R. M.Daneman D., 2010).

4.2.Diabetes Mellitus'un Etiyolojik Sınıflandırması

American Diabetes Association (ADA)'nın 2011'de yenilediği şekliyle Diabetes Mellitus' un sınıflandırılması;

Tip 1 DM (İnsüline bağımlı diyabet)

- Pankreasın beta hücrelerindeki defekte bağlı olarak ortaya çıkar.

Tip 2 DM (İnsüline bağımlı olmayan diyabet)

- İnsülin direncine bağlı olarak, insülin sekresyonundaki progresif yetersizlik sonucu ortaya çıkar.

Diğer Spesifik Tipler

- Beta hücre fonksiyonunda genetik kusurlar
- İnsülin etkisinde genetik kusurlar
- Ekzokrin pankreas hastalıkları (kistik fibrozis gibi)
- İlaç ya da kimyasallara bağlı (organ transplantasyonları veya AIDS tedavisi sonrası)

Gestasyonel Diabetes Mellitus

- Gebelik esnasında ortaya çıkan diyabet tipidir.

Bazı hastalarda, bulgular ve hastalığın seyri takip edildiğinde, Tip 1 ya da Tip 2 diyabet olarak tanı koymak mümkün olmayabilir. Genellikle hastalarda tip 2 diyabetin aksine ketoasidoz tablosu görülür. Benzer şekilde, hastalarda otoimmün bir hastalığın özellikleri bulunurken, Tip 1 diyabette olduğu gibi geç tanı alırlar ve hastalık yavaş seyirlidir. Tanı koymada ki bu gibi zorluklar genellikle çocuk, adolesan ve yetişkinlerde görülmektedir. Ayırıcı tanı zaman içinde kendini belli eder (ADA, 2011).

DM tanısı anamnezde polifaji, poliüri, polidipsi, ağırlık kaybı öyküsü ve kan şekeri düzeyinin yüksek bulunması ile konulmaktadır. Tesadüfi ölçülen kan glukoz seviyesinin 200mg/dl' nin üzerinde saptanması veya açlık kan glukozunun 140mg/dl' nin üzerinde olması DM tanısında gösterge olarak kabul edilmektedir.

Klinik ya da laboratuvar bulgularla tanı koyulamadığı durumlarda metabolik bozukluk glukoz yükleme testleri ile saptanır. Bu amaçla yapılan Oral Glukoz Tolerans Test (OGTT) ' inde açlık kan glukozu 140 mg/dl' nin üzerinde ise, 2. Saat veya başka bir saat dilimindeki ölçüm değerinin 200 mg/dl' nin üzerindeki tek ölçüm bozulmuş glukoz toleransı olarak tanımlanır (Amerikan Diabetes Association, 2001).

4.2.1. Tip 1 DM

Tip 1 diyabet, pankreasın beta hücrelerindeki harabiyete bağlı olarak gelişen ve insülin eksikliği sonucu ortaya çıkan, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizması bozuklukluğu ile karakterize kronik bir hastalıktır. Çok sayıda genin etkileşimi ile çevresel risk faktörleri ve immunolojik faktörlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Saka N and Baş F., 2010) Genellikle insülinin tam eksikliği ile seyreder. İnsülinin dışarıdan yerine konulması ile tedavi edilir (Baekkeskov et al., 1982; Schott et al., 1994).

Tip 1 DM her yaşta ortaya çıkabilir ancak en sık çocukluk ve adolesan dönemde görülür.

4.2.1.1 Patogenezi

Tip 1 diyabet çok sayıda genin etkileşimi ile çevresel risk faktörleri ve immunolojik faktörlerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkmaktadır (Duggan C, 2008). Bununla beraber; perinatal faktörler, virüsler, beslenme biçimi, gıda katkı maddeleri, aşılannmalar, D vitamini eksikliği gibi çevresel fakörlerde rol oynamaktadır (Muntoni S, 2000). Cinse ve sosyoekonomik düzeye göre farklılık göstermez (Erkoçoğlu M, 2007).

Avrupa’da Tip 1 DM, diyabet vakalarının yaklaşık % 90’ını oluşturur. Altıncı kromozom üzerinde yerleşmiş Histokompatibilite Lokusları (HLA) ile ilişkilidir. Tip 1 A Diyabette otoimmün olay başladıktan sonra immün belirteçler saptanabilir düzeylerde bulunur. İdiyopatik tip 1 DM (Tip 1 B)’nin otoimmün Diabetes Mellitus’ tan ayırımı ise güçtür. Daha çok Afrikan/Amerikan kökenli hastaların bir bölümünde diyabetten sorumlu otoimmün belirteçler saptanamamakta ve bu hastalarda atipik DM; ketoza eğilimli Tip 2 DM; Tip 1 DM; Tip 1,5 DM veya “ flatbush ” DM terimleri kullanılmaktadır. Bu tip diyabet çocukluk çağı boyunca başlayabileceği gibi, nadiren 40 yaşından sonra da başlayabilir ve HLA ile ilişkili değildir (İşgüven P, 2009).

4.2.1.2. Epidemiyoloji

Tip 1 Diyabet çocukluk döneminde yaygın olarak görülen endokrin ve metabolik bir hastalıktır. Tüm dünyada insidansı hızla artmakta olan tip 1 Diyabet Avrupa’da coğrafik bölgelere göre farklı dağılım göstermekte iken; prevalansın düşük olduğu orta ve doğu Avrupa ülkelerinde hızla yükselen bir eğilimdedir. Bununla birlikte; dünyada yıllık artışların %3 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Satman İ, 2009). Kanıta dayalı veriler göreceli olarak çocukluk döneminde hastalığın büyük artışlar kaydettiğini ortaya koymaktadır (İDF. 2010. <http://www.idf.org/node/23640>)

Dünya’daki 15 yaş altı çocuk popülasyonunun yaklaşık 1.9 milyar olduğu ve 480.000 çocuğun tip 1 diyabetli olduğu tahmin edilmektedir ve her yıl dünyada 76.000 çocuk tip 1 diyabet tanısı almaktadır (İSPAD, 2009 www.ispad.org/.../ISPAD%20Guidelines%202009%20-%20Introduction.pdf) 1990’lı

yıllarda Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından koordine edilen çok uluslu Diabetes Mondiale (WHO-Diamond) ve daha sonraları yapılan European Diabetes and Angiotensin Converting Enzyme Polymorphism (EURODIAB-ACE) ve Diabetes Epidemiology Research International (DERI) çalışmalarına dayanarak Avrupa’da 15 yaş altı tip 1 diyabet görülme insidansı 3.2/100000 olarak saptanmıştır (Abacı A and Böber E., 2007). İnsidansın en yüksek olduğu bölgelerin başında İskandinav ülkeleri; Finlandiya (57.4/100.000/yıl) ve Kanada (21.7/100.000/yıl) gelirken en düşük olduğu yerler Japonya (1/100.000/yıl) ve Çin (0.6/100.000/yıl)’ dir (Shulman R.M and Daneman D.,2010). Türkiye’de 1996’da 19 bölgeyi kapsayan çok merkezli bir çalışmada 0–15 yaş arası diyabet insidansı 2.52/100000 olarak bulunmuştur (Saka HN et al, 2003). Kronik hastalıkların araştırması kapsamındaki ulusal bir çalışmada 0-16 yaş arası çocuklarda Tip 1 Dm prevalansı 0.4/1000 (Önal AE, 2011), yakın zamanda İstanbul’da yapılan bir araştırmada ise 0.66/1000 bulunmuştur (Türkiye Diyabet Vakfı, 2009 <http://www.diyabet2020.org/calistay2009.pdf>)

Avrupa’da 5-9 yaş arası ve 10-14 yaş arası çocuklara göre 5 yaş altında tip 1 diyabet daha sık tanı almaktadır ve bu duruma yaşamın erken yıllarında çevresel faktörlere maruz kalmanın etkisinin olduğu düşünülmektedir (Lambert P and Bingley PJ., 2006). Mevsimsel farklılıklarda insidansı etkileyen faktörler arasında yer alır. İlkbahar ve kış ayları insidansın yüksek olduğu dönemlerdir (Günöz H and Saka N., 2003).

4.2.1.3. Komplikasyonlar

Tip 1 Diyabet’ te, çocukluk yaşlarında görülen komplikasyonların büyük bölümü iyi bir izlem ile önlenabilmektedir. Diyabetik ketoasidoz ve hipoglisemi akut komplikasyonlardır. Mikro ve makro vasküler komplikasyonlar ise genellikle diyabetin başlangıcından 10-20 yıl sonra ortaya çıkmaktadır (Saka N and Baş F., 2010).

4.2.1.3.1 Akut Komplikasyonlar

Hipoglisemi

Hipoglisemi Tip 1 Diyabet' in en sık görülen akut komplikasyonudur. Asemptomatik, orta derecede semptomatik ve ciddi hipoglisemi olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Kan şekerinin 50-70 mg/dl'nin arasında olduğu orta derecede semptomatik hipoglisemide, semptomlar her zaman görülmeyebilir. Ciddi hipoglisemide ise; kan şeker düzeyi 50 mg/dl'nin altındadır ve bilinç kayıpları, felç ya da koma gelişebilir (Blasetti A and Di Giulio C., 2011). Semptomlar; halsizlik, baş ağrısı, titreme, terleme, bulanık görme, çarpıntı, davranış değişikliği, uyuklama, konsantrasyon güçlüğü, ileri derecede ise konvülsiyon ve koma şeklinde sıralanmaktadır. Sabah açlık kan glukozunun <80 mg/dl'nin altında olması ise noktörmal hipoglisemidir. Akşam alınan insülinde ve gece ara öğününde yapılacak değişiklikler ile noktörmal hipoglisemi önlenabilmektedir (Saka N and Baş F., 2010). Çocuklarda hipogliseminin nedenleri multifaktöriyel olabilir. Ekonomik nedenler, glikolize hemoglobin (HbA1c) düzeyleri, insülin rejimi, diyabet süresi, cins ve küçük yaşta olmak risk faktörleridir (Blasetti A and Di Giulio C., 2011).). Tedavide, hastanın şuuru açık ve kusmuyor ise 5-15 g'lık glukoz tabletleri ya da 100 ml meyve suyu veya limonata ile kan şekeri yükseltilir. Eğer hastanın bilinci kapalı, ağızdan alamıyorsa, kas içi veya deri altına glukagon yapılır (Saka N and Baş F., 2010).

Büyüme ve Gelişme Sorunları

Diyabetli çocuklarda büyüme geriliğinin en önemli nedeni, kötü metabolik kontroldür. Diyabetin süresi de büyüme durumunu etkilemektedir. Büyüme geriliğinin özellikle diyabetin puberteden önceki süresiyle ilgili olduğu vurgulanmakta ve diyabet durumunun puberte dönemindeki büyüme hızlanmasında gecikmeye yol açtığı ileri sürülmektedir. Günümüzde iyi metabolik kontrol ile bir çok diyabetli çocuk hedef boylarına uygun bir büyüme göstermekte ve ergenlik gecikmesine de daha az oranda rastlanmaktadır (Saka N and Baş F., 2010).

Lipodistrofiler

İnsan insülinlerinin kullanıma girmesiyle günümüzde lipoatrofilere çok nadir rastlanmaktadır. Lipohipertirofi ise, insülin tedavisinin en sık görülen komplikasyonudur. İnsülin enjeksiyon yerlerinin düzenli olarak değiştirilmesi lipodistrofinin önlenmesini sağlar (Saka N and Baş F., 2010).

4.2.1.3.2. Kronik Komplikasyonlar

Retinopati

Çocuk ve adolesan diyabette en çok görülen mikrovasküler komplikasyondur. Genellikle ergenlikten sonra ve 5-10 yıllık diyabet süresi sonrasında gelişir. Belirgin albüminüri, yüksek kolesterol ve trigliserid düzeyleri ile yüksek kan basıncı retinopati gelişiminde risk faktörleridir. Tip 1 diyabetli her çocukta 10 yaşından sonra ve diyabet başlangıcından 3-5 yıl sonrasında düzenli göz muayenesi yapılmalıdır (Saka N and Baş F., 2010).

Nefropati

Diyabetik nefropati ve son dönem böbrek yetmezliği Tip 1 Diyabetli genç erişkinlerde önde gelen ölüm nedenidir. Böbrek yetersizliği nedeni ile mortalite %55 orandadır (Goldman and Bennet, 2000).

Böbrek hasarına yol açan başlıca risk faktörleri genetik etmenler, hipertansiyon, yüksek lipid seviyeleri, kötü glisemik kontrol ve sigara içmedir. Diyabette renal tutulumun en erken belirtisi glomerül filtrasyon hızı ve böbrek büyüklüğündeki artıştır. Renal hiperfiltrasyon sonucu albümin atılımında artış (mikroalbüminüri) görülür (Saka N and Baş F., 2010). Mikroalbüminüri durumunda önlem olarak protein alımı 0,8 g/kg/gün ile sınırlandırılmalıdır (ISPAD, 2009).

Nöropati

Tip 1 diyabetli çocuk ve adolesanlarda periferik ve otonom nöropatinin klinik bulguları nadiren görülür. Diyabet süresi, yüksek HbA1c düzeyleri, hipertansiyon, hiperlipidemi, eklem hareket kısıtlılığı ve sigara kullanma nöropati için risk faktörleridir (Saka N and Baş F., 2010).

Lipid Bozuklukları ve Makrovasküler Hastalıklar

Metabolik kontrolü iyi olmayan Tip 1 Diyabet' li hastalarda hiperlipidemi gelişir ve kardivasküler hastalık açısından risk faktörü oluşur. Çocuklarda makrovasküler hastalık belirtileri pek görülmemekle birlikte, kan basıncındaki kademeli artış başlıca göstergelerindendir. Diyabetli çocuklarda iyi metabolik kontrolle hastalık gelişimi büyük ölçüde önlenabilmektedir. Çocuklarda ≥ 160 mg/dl'nin üzerindeki LDL kolesterol ise farmakolojik tedavi gerektirir (Saka N and Baş F., 2010).

4.2.1.4. Tip 1 Diyabette Tedavi

Tip 1 Diyabet'in tedavisinde insülin tedavisi başta olmak üzere, tıbbi beslenme tedavisi ve egzersiz ayrılmaz bir bütündür. Modern diyabet tedavisinde ekip çalışmasının rolü önemle vurgulanmaktadır. Diyabet konusunda uzman hekim, hemşire, diyetisyen ve diğer sağlık personeli ekibin üyelerini oluşturur (ADA, 2011).

Tip 1 Diyabet' te tedavinin merkezini hasta ve yakınları oluşturur. Ekibin amacı, hastanın kendi takibini sürdürebilir bilgi düzeyine erişmesi, yaşam şeklindeki değişikliklere göre kriz yönetimi yapabilmesi ve kendi ihtiyaçlarına yönelik bir diyabet tedavisi uygulamasıdır (ISPAD, 2009).

4.2.1.4.1. İnsülin Tedavisi

İnsülin, diyabet tedavisinin en önemli kısmını oluşturur. 1921 yılında keşfedilen ve ilk kez 1922’de kullanılan bu hormon sayesinde, Tip 1 Diyabet ölümcül bir hastalık olmaktan çıkıp kronik hastalıklar arasında yer almıştır (Abacı A et al., 2007) .

İnsülinin keşfini izleyen yaklaşık yarım yüzyıllık bir dönemde sığır ve domuz insülinleri kullanılmıştır. Domuz insülini insan insülininden bir amino asit, sığır insülini ise üç amino asit farklılık gösterir. Yapıları insan insülinine çok benzese de, içerdikleri birkaç farklı amino asit nedeniyle bazı kişilerde alerjik reaksiyonlara, bazılarında ise uzun dönemde insüline karşı antikor gelişimine neden olmuş ve günümüzde yerini insan insülinlerine ve insülin analoglarına bırakmıştır (ISPAD, 2009).

İnsan insülinleri yıllardan beri en çok kullanılan insülinlerdir. Önceleri yarı sentetik olarak domuz insülininin yapısı değiştirilerek üretilirken, günümüzde “Rekombinan Gen (DNA) Teknolojisi” adı verilen moleküler yöntemler kullanılarak üretilmektedir. Bu insülinlere regüler ya da kristalize insülin adı verilir. Kısa, orta ve uzun etkili olmak üzere üç formda bulunur (Tablo 1) (Bhatia E. and Aggarwal A., 2007).

Son 10 yılda diyabetik hastaların tedavisine sunulan insülin analogları, farmakokinetik/farmakodinamik özellikleri nedeniyle önem taşımakta ve fizyolojik insan insülin salgısını daha iyi taklit edebilmesi nedeniyle tercih edilmektedir (Arslanoğlu İ, 2009). Bu insülinler insan insülinin etki süresini değiştirmek amacıyla insülinin molekül yapısında çeşitli değişiklikler oluşturularak elde edilmiştir. Hızlı etkili (aspart, lispro, glulisin) ve uzun etkili (glargine, detemir) analoglar olmak üzere iki gruptur (Tablo 1) (Bhatia E, Aggarwal A., 2007).

Geleneksel (konvansiyonel) insülin tedavisi ve çoklu doz insülin tedavisi olmak üzere iki tip tedavi seçeneği vardır. Birincisinde daha çok orta etkili ve karışım insülinler günde 1-2 doz uygulanırken, ikincisinde günde 3 veya daha fazla doz insülin yapılmaktadır. 1995’te yayınlanan Diyabet Kontrol ve Komplikasyonları Çalışması’nda (DCCT), Tip 1 Diyabette çoklu doz insülin tedavisi veya sürekli cilt altı insülin infüzyonu (insülin pompa tedavisi) şeklinde uygulanan yoğun insülin tedavisinin, optimal glisemi düzeylerini yakalamada ve çeşitli mikrovasküler komplikasyonların önlenmesinde en etkili yöntem olduğu kanıtlanmıştır (ADA, 2011)

Tablo 1: Etki sürelerine göre insulin çeşitleri (ISPAD, 2009).

İnsülin	Etki başlangıcı (saat)	Pik etkisi (saat)	Etki süresi (saat)
Hızlı etkili insulin analogları (aspart, lispro, glulisin)	0,15-0,35	1-3	3-5
Kısa etkili (regüler)	0,5-1	2-4	5-8
Orta etkili (NPH)	2-4	4-12	12-24
Uzun etkili insulin analogları			
• Glargine	2-4	Pik yok	24 saat*
• Detemir	1-2	6-12	24 saat
Uzun etkili (ultralente)	4-8	12-24	20-30

*Etkisi 24 saatten az olabilir.

4.2.1.4.2. Beslenme Tedavisi

Diyabette beslenme, diyabet tedavisi ve diyabet yönetimi için gerekli eğitimin önemli köşe taşlarından biridir (Duggan C. et al, 2008). Diyabetli çocuklarda yeterli ve dengeli beslenmenin iyi metabolik kontrolü sağladığı, bu yolla optimal büyüme ve gelişmeyi desteklediği ve diyabetle ilişkili komplikasyonların gelişimini veya geciktirilmesini doğrudan etkilediği bildirilmektedir (Rovner AJ and Nansel TR., 2009).

Uluslararası Pediatrik Diyabet Derneği (ISPAD)'ne göre Tip 1 Diyabet'te beslenme hedefleri;

- ◆ Çocuğun psikolojik, sosyal ve kültürel özellikleri dikkate alınarak sağlıklı beslenmeyi teşvik etmek;
- ◆ Gün içinde tüm esansiyel besin öğelerini içerecek şekilde hazırlanmış üç ana öğün ve sağlıklı ara öğünler biçiminde beslenmek, ideal ağırlığı sürdürmek ve bu çerçevede kan glukoz seviyelerini normal sınırlarda tutmak;
- ◆ Optimal büyüme-gelişmeyi sağlayacak düzeyde yeterli ve dengeli enerji ve besin ögesi almak;
- ◆ İdeal beden kitle endeksi ve bel çevresi sınırlarında olmak ve bunun için düzenli fiziksel aktivite yapmak;
- ◆ Optimal düzeyde bir glisemi kontrolü için enerji alımı ve harcaması arasında denge sağlamak ve buna göre insülin ayarlaması yapmak;
- ◆ Diyabetin akut komplikasyonlarını (hipoglisemi, hiperglisemi), hastalıkları ve egzersize bağlı problemleri önlemek ve tedavi etmek;
- ◆ Mikro ve makro vasküler komplikasyon riskini azaltmak;
- ◆ Kaliteli bir yaşam sürmek ve bunu korumaktır.

4.3. TATLANDIRICILAR

4.3.1. Tanımı

Tatlandırıcı, Codex Alimentarius Commission'a (Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu) göre besinlere şeker tadı veren, şeker olmayan ögeler olarak tanımlanır.

4.3.2. Tarihçesi

Yapay tatlandırıcılar 1900'lü yılların başında ortaya çıkmış ve 1940 yılından bu yana tüm dünyada özellikle şeker hastaları tarafından kullanılmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde obezite insidansının artması, sağlık bilincinin gelişmesi ile birlikte bireyler şeker tüketimini azaltmaya başlamışlardır. Tatlı tadı isteyen, hem de fazla enerji almak istemeyen bireyler ve tüketicinin beklentisini karşılayarak kar kazanmak isteyen üreticiler tatlandırıcı kullanımını desteklemişlerdir (Yurttagül M and Ayaz A., 2008).

4.3.3. Özellikleri

İdeal bir tatlandırıcı;

- Şekerin duyuşal özelliklerini içermeli
- Kullanırken ve kullandıktan sonra ağızda acı ve/veya metalik tat bırakmamalı
- Kolay çözünmeli
- Çözündükten sonra renksiz olmalı
- Kokusuz
- Isıya dayanıklı
- Ekonomik
- Düşük enerjili

- Teratojenik, toksik ve kanserojenik açıdan güvenli olmalıdır (ADA, 2004).

4.3.4. Sınıflandırılması

Enerji içeriğine göre ;

A- Enerji içeren tatlandırıcılar (Bulk Sweeteners)

B- Enerji içermeyen tatlandırıcılar (Intense Sweeteners)

C- Karışım tatlandırıcılar (Compound Sweeteners)

Kaynağına göre ;

A- Doğal Tatlandırıcı : Bitkisel doğal kaynaklardan elde edilir.

B- Yapay Tatlandırıcılar : Sentezleme yolu ile elde edilenler.

ENERJİ İÇEREN TATLANDIRICILAR

1- SÜKROZ

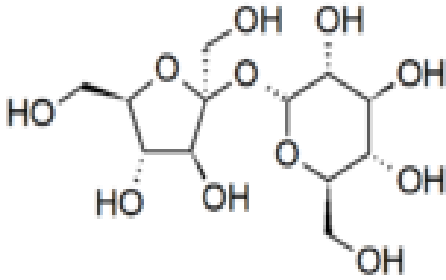
Özellikleri

Saf sakkaroz; parlak, beyaz, kokusuz ve kristal yapıdadır. Ağıza alındığında hoş, tatlı ve bilindik çay şekeri tadı verir. Molekül ağırlığı; 342.30 g/mol' dür. Sakkaroz, 186°C' de eriyerek karamel formunu alır. Su içinde çözünürlüğü, 25°C' de 200g/100ml'dir.

Yapısı

Sakkaroz, diğer adlarıyla sükroz veya çay şekeri, $C_{12}H_{22}O_{11}$ formülüyle gösterilir. Bir glukoz ve bir fruktoz molekülünün bir araya gelmesiyle oluşan disakkarittir. Sakkarozun sistematik adı β -D-fruktofuranozil-(2→1)- α -D-glukopiranosit şeklindedir.

Yapısal Formülü



Sakkaroz Üretimi

Sakkaroz bitkiler tarafından üretilir. Bitkinin en çok, soymuk borularında bulunur. İlk yapay üretimi 1953 yılında Raymond Lemieux tarafından gerçekleştirilmiştir. Sakkaroz elde edilirken en çok şeker pancarı ve şeker kamışından faydalanılır (Whitehouse CR et al., 2008). Şeker bitkinin kuru ağırlığının % 12-20 kadarını oluşturabilir. Hurma ağacı, şeker akçaağacı da nadir de olsa kullanılan şeker ürünleridir. Şeker kamışından elde edilen şekerle, şeker pancarından elde edilen şekerin içeriğinde farklılık yoktur. Her ikisinin yapısı da sakkarozdur. Ancak bitkilerin yapısından gelen organik ve inorganik maddelerin etkileri nedeni ile şekerin kristal dokusu farklılık gösterir. Şeker kamışı ülkemizde üretilmemektedir ancak Hindistan ve Arap ülkeleri başta olmak üzere 100'den fazla ülkede yetiştirilmektedir. Şeker kamışından elde edilen şeker miktarı, şeker pancarından elde edilene göre 6 kat daha fazladır.

Dünyada kişi başına sakkaroz kökenli şeker tüketimi, beyaz şeker cinsinden yılda 21 kg olarak bulunmuştur. 2006 – 2007 yılında şeker (sofra şekeri, toz, kristal, beyaz şeker) üretimi dünyada, 146 milyon tondur.

Sakkaroz, kolay sindirilebilen bir besindir. Bu da vücut için kolay bir enerji kaynağı anlamına gelir. Mideden sonra ince bağırsakta kısa sürede kana karışmaya başlar.

Sakkaroz gram başına 3.94 kkal enerji verir. Yüksek sakkaroz içeren besinlerin tüketimi; obezite başta olmak üzere, diş çürükleri ve diyabete neden olabilmektedir (Ten S and Maclaren N., 2004). Yapılan çalışmalarda, şükrozla beslenen bireylerin önce kan şekerinin yükseldiği ve trigliseritlerinin artarak insülin direncine neden olduğu gözlenmiştir (Fukuchi S, 2004).

Sakkaroz, besin hazırlama aşamasında kullanılan bir üründür. Bunun başlıca nedeni tatlandırıcı olması ve kıvam oluşturmada etkin olmasıdır. Bisküvi, kurabiye, kek, turta, şeker ve şerbet yapımında kullanılır.

2- ŞEKER ALKOLLERİ

Şeker alkollerini, doğada bitkilerin birleşiminde serbest ya da bileşik olarak bulunurlar. Kan glukoz seviyesi üzerinde etkilidir ancak gastrointestinal sistemden çok yavaş emilmeleri sayesinde şekere göre daha yavaş etki gösterirler (Hanas R, 1998). Sofra şekeri 4 kal/gr enerji verir. Şeker alkollerini ise; 0-3 kal/gr enerji vererek normal şekerden daha az kaloriye sahip olma eğilimindedir. Şeker alkollerini, çeşitli derecelerde tatlılık vermek, hem de kaloriyi azaltmak için şeker yerine gıda endüstrisi tarafından kullanılmaktadır.

Aldozlar ve ketozlar karbonil grubunun indirgenmesi sonucu poliollere indirgenirler ve karbonil grubu yerini alkol grubuna bırakır. Polioller ticari olarak, katalitik hidrojenasyon veya elektrolitik indirgenme ile üretilirler. Hidrojenasyon basınç ve sıcaklık altında katalizör kullanımı ile gerçekleştirilir (Canadian Diabetes Association, 2005).

Fazla tüketildiğinde; gaz, şişkinlik, ishal, ve baş ağrılarına neden olabilir. Bazı insanlar için az miktarlarda tüketildiğinde bile bu yan etkilerle karşılaşılabilir (American Dietetic Association, 2004). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Gıda Maddelerinde Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği'nde doğrudan tüketiciye satılan poliollerin etiketinde 'aşırı kullanımı laksatif etkiye neden olabilir' uyarısı yer almalıdır diye belirtilmektedir.

I. Sorbitol

Sorbitol bir çeşit şeker alkolüdür. Gram başına 2.6 kal enerji vermektedir. Sofra şekerine göre %50-70 oranda tatlılık gösterir (IFIC, 2008). Elma, kuru erik ve üzüm gibi taneli ya da tanesiz meyvelerde doğal olarak bulunur. Glukozdan üretilir. Stabilizör, tatlandırıcı ve hacim artırıcı olarak kullanılır. Su ile bağırsaklardan absorbe edilir. Paralandığında ise, fruktoza indirgenir.

Günlük 30g' dan fazla tüketimi; hazımsızlık, gaz ve ishale neden olabilir. şekerleme, reçel, ciklet, jöle, dondurulmuş tatlılar ve unlu mamullerin... yapımında kullanılmaktadır (American Dietetic Assoc., 2004).

II. Ksilitol

Gram başına 2.4 kal enerji vermektedir. şekere göre tatlılık oranı %100' dür. Ahududu, kıvırcık, marulda doğal olarak bulunur. Polisakkarit olan Ksilan'dan elde edilir.

Nem tutucu ve tatlandırıcı olarak sanayide faydalanılır. Sakız, şekerler, ilaç, öksürük şurubu ve öksürük için kullanılan damlalar, çiğnenebilir vitaminler, diş macunu, ağız gargarası sanayideki kullanım alanlarıdır (IFIC, 2008).

III. Maltitol

Kristal yapıda bir şeker alkolüdür. Gram başına 2.1 kal enerji içerir. Tatlılık oranı, şekere göre % 75 orandadır. Nişastadan üretilen maltozdan sentezlenen şeker alkolüdür.

şekersiz çikolata, ciklet yapımı, dondurma ve sert şekerleme yapımı sanayideki kullanım alanlarıdır. Bilinen bir yan etkisi belirtilmemektedir (IFIC, 2008).

IV. Eritritol

Eritritol, çok küçük molekülüdür. Düşük kalorilidir ve hacim oluşturma amaçlı faydalanılır. 0-0.2 kal, gram başına vereceği enerjidir (IFIC, 2008). Kolay emilir, sindirilmeyenler. Kalın bağırsağa gitmeden kana karışır ve idrarla atılırlar .Tatlılık oranı şekere göre %60-80 katı kadardır.

Peynir altı suyu içeren gıdaları berraklaştırıcı özelliği vardır. Düşük kalorili olarak hazırlanan besinlerde kullanılmaktadır. Sakızlarda ve ferahlık verici gıdaların yapımında kullanılır. Çalışmalar sonucu herhangi bir sağlık sorunu yaratmadığı belirtilmiştir.

V. Laktitol

Gram başına 2 kal enerji vermektedirler. Tatlılık oranı şekere göre, %30-40 orandadır. Tatlandırma özelliği en az olan şeker alkolüdür (Canadian Diabetes Assoc., 2005). Peynir altı suyundan elde edilir.

Ağızda diş plaklarının oluşmasını önlemektedir. Sanayide; ciklet yapımında, çikolata, kek benzeri pişmiş besinlerin, dondurulmuş sütlü tatlılar, sert – yumuşak şekerlerin yapımında kullanılır (American Dietetic Assoc., 2004).

VI. Mannitol

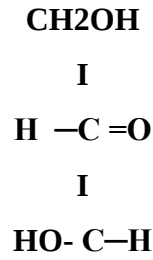
Gram başına 1,6 kal enerji verir. Tatlılık oranı şekerin %50-70 katı kadardır. Kozalak ağacı, su yosunu ve mantar gibi bitkilerde doğal olarak bulunur.

Ticari olarak glukoz ve mannozdan üretilir. Topaklanma önleyici, hacim artırıcı ve tatlandırıcı olarak faydalanılır. Sanayide; ciklet, fırın ürünleri ve dondurma yapımında kullanılır (IFIC, 2008).

3- FRUKTOZ

Fruktoz, yapısal olarak glukoz ile aynı kimyasal formüle sahip; ancak glukozda birinci karbondaki aldehid grubu yerine ikinci karbonunda keto grubu bulunduran bir monosakkarittir. Kapalı formülü, C₆H₁₂O₆' dır (Forshee R, 2007).

Yapısı



Fruktoz, glukozu göre daha geç kristalleşir ve daha yavaş fermente olur.

En önemli fruktoz kaynağı, hazır gıda üretiminde yaygın olarak kullanılan yüksek fruktozlu mısır şurubudur. Mısırdan elde edilen şurupta, fruktoz glukozun dört mislidir. Piyasada bulunan mısır şurupları, % 42-55 oranında fruktoz ve glukoz içermektedir (Akar, 2011). Şeker kamışından elde edilen sakkaroz, meyve ve bal da diğer fruktoz kaynaklarıdır (J. Montonen, 2007).

Fruktoz metabolizması

Diyetle alınan fruktoz, spesifik bir fruktoz taşıyıcısı olan GLUT5 yolu ile barsak hücrelerine alınır. Glukozun aksine bu işlem sodyum (Na) ile bağımlı değildir ve enerji gerektirmez. Barsak hücrelerine alınan fruktoz daha sonra GLUT2 taşıyıcıları üzerinden kana verilir. Enterosit içinde fruktozun bir kısmı laktata dönüşür. Bir kısmı ise trioz fosfatlar üzerinden glukozu çevrilir (Bjorkman, 1984).

Vücuda alınarak emilen ve kana geçirilen fruktozun yoğun biçimde tutulduğu organ karaciğerdir. Bununla birlikte fruktozun vücutta metabolik olarak kullanılması,

fruktozun karbon atomlarının temel ürünlere dönüşümü, bireyin beslenme ve endokrin durumu tarafından etkilenmektedir. Fruktozun üç karbonlu yapılara dönüşümünden sonra geçen sürecin, glukoz ile çok benzer olduğu bilinmektedir. Vücutta pozitif enerji dengesi olduğu durumlarda fruktozun da glikojene dönüştüğü bilinmektedir (Van Den Berghe G, 1978).

Sonuç olarak insülin salgısı, fruktozdan etkilenmemektedir. Fruktoz, kan şekeri seviyesi üzerinde ilk aşamada direkt etki göstermemektedir. Öncelikle karaciğerde, glukozla çevrilir (Şeker Raporu). Eski dönemlerde fruktoz, kan glukoz düzeyini hızlı yükseltmediğinden, diyabetli hastalara tavsiye edilmiştir. Yapılan çalışmalarda, sonradan fruktozun çok ciddi olumsuz metabolik etkileri ortaya çıkınca, görüşler tersine dönmüştür (Tappy et al., 2010). Fazla tüketiminde, kilo artışına neden olabilirler (Şeker Raporu). Son yıllarda yapılan çalışmalarda yüksek fruktozlu mısır şurubu olarak bilinen nişasta bazlı şekerin, besin alımında çalıştığı düşünülen düzenleyici mekanizmaları (insülin ve leptin hormonları başta olmak üzere) etkileyerek lipogenezi arttırdığı, dolayısıyla organ içi yağlanma ve obeziteye neden olabileceği hipotezi yoğun biçimde tartışılmaktadır (Teff KL, 2004). Diyetlerinde %17 fruktoz bulunan sağlıklı kişilerin 6 haftalık izlem periyodu sonunda, trigliserit düzeylerinde belirgin artış olduğu saptanmıştır (Bantle et al., 2000).

Meyve ve bal içinde alınan doğal fruktozun zararlı etkileri, beraberinde bulunan pek çok antioksidan bileşikler tarafından büyük oranda nötralize edilmektedir. Buna rağmen günde 3-4 porsiyondan fazla fruktoz tüketilmemesi gerektiği bildirilmiştir (Burton and Freeman, 2010).

Tat

Fruktoz, çay şekeri olan sükroza göre çok daha tatlıdır. Glukozun tatlılık oranı 72 olarak alındığında, fruktozun değeri 173 olmaktadır. Türkiye’de bütün meşrubatlarda ve gazlı içeceklerin yapımında kullanılır. Çikolata, kek, şekerleme, reçel-marmelat ve jöle, meyveli yoğurt, sütlü tatlı, meyveli süt, meyve konservelerinin yapımında da fruktozdan faydalanılır.

ENERJİ İÇERMEYEN TATLANDIRICILAR

Asesülfam potasyum, aspartam, neotam, sakarin ve sukroloz dahil FDA tarafından izin verilen beş adet kalorisiz tatlandırıcı mevcuttur. (ADA, 2006)

Enerji içermeyen tatlandırıcılar, ABD’de 1903 yılında sakarinin piyasaya sürülmesinden bu yana kullanılmaktadır. Enerjisiz tatlandırıcılar, şeker tüketimini ve şekerden gelen enerjiyi azaltmada yardımcı olmaktadır. Enerjinin aşırı alımı ve yetersiz harcaması sonucu fazla kilo gelişecektir. Amerika Birleşik Devletleri’ nin klavuzlarında ‘ Enerji içeren tatlandırıcılar içeren içecekler, şeker, tatlılar ve besin değeri çok düşük olan veya olmayan diğer tatlandırılmış gıdalar ile beslenme kalitesi arasında olumsuz bir ilişki söz konusudur. Bu bileşikler, aşırı enerji alımına neden olabilirler. Bu durum şeker tüketiminin azaltılmasının önemini doğrulamaktadır.’ yazmaktadır. (Dietary Guidelines for Americans, 2005)

1- SÜKRALOZ

İlk kez 1976 yılında, elde edilmiştir.

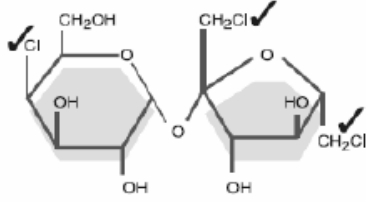
Özellikleri

Sukraloz, küçük ve hareketsiz bir moleküldür (Daniel JW et al., 2000). Sukralozun %85 gibi büyük bir kısmı vücutta emilmeden gaitayla dışarı atılır. Yaklaşık %15’ lik sınırlı absorpsiyonu pasif difüzyon yoluyla ve gastro intestinal kanaldan gerçekleşir (Renwick AG et al., 2000) Enerji vermez. Suda yüksek, yağda düşük oranda çözünür. Klorsuzlaşmaz. Biyo-akümülyasyon gerçekleştirmez ve hızlı bir şekilde elimine edilir.

Kimyasal Yapısı

Sükraloz, seçici klorlama yoluyla şekerden (sükroz) elde edilen beyaz kristal bir maddedir (Daniel JW at al., 2000).

Kimyasal Formülü



Sukraloz ($C_{12}H_{19}O_8Cl_3$)

Stabilite

Sukraloz, yüksek pişirme ve fırınlama ısısına ve daha ötesi çok yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır. Sukraloz ile hazırlanmış besinler, pişirme ve bekleme ile tadını kaybetmez. Sukraloz, karamelize olmaz, bu nedenle bazı besinlerde pişirme sırasında oluşması istenen karamelizasyon sağlanamaz.

Tat

Sukralozun tadının şekere benzer olduğu, ağızda acı tat bırakmadığı (Beyts PK and Wiet SG., 1992) ve tat reseptörüyle etkileşiminin doğal şekerlerle benzer olduğu çalışmalarla gösterilmiştir (Conn GL et al., 2005).

Sukraloz, şekerden 600 kat daha tatlıdır. Bu nedenle çok daha az miktarda kullanılmalıdır (İnternational Food İnformation Council, 2005).

Güvenirlilik

Sukralozun kullanımına ilk olarak 1991 yılında Kanada’da izin verilmiştir. Food and Drug Administration (FDA) tarafından 1999 yılında onaylanmıştır. Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımına, 2003 yılında izin verilmiştir.

Sukralozun vücut tarafından karbonhidrat olarak algılanmadığı çalışmalarda gösterilmiştir. Sukraloz, dental sorunlara ve gastrointestinal yan etkilere neden olmamaktadır (Grotz VL and Mandel ID., 2002). Pasif olarak kan dolaşımına geçen sukralozun %2' lik bölümü, iki glukoronid konjugatına dönüşür. Bu konjugatlar insan idrarıyla vücuttan atılır ve sağlık açısından sorun yaratmaz. (Hawkins DR et al., 2000) Çalışmalar; sukralozun anne sütüne, plasenta üzerinden fetuse veya kan-beyin bariyeri üzerinden sinir sistemine aktif olarak taşınmadığını göstermektedir.(Goldsmith LA and Grice HC., 2000) Sukraloz protein molekülü olmadığı için çalışmalar sonucu herhangi bir alerjik potansiyel göstermemektedir. Büyüme-gelişme, hematoloji, klinik kimya, idrar tahlili, oftalmolojik, nörolojik sağlık, immünolojik ve mikroskopik değerlendirmeler ile ilgili hiçbir toksisite gözlenmemiştir. (FDA, 1998)

Kabul Edilebilir Günlük Alım (ADI)

Sukraloz için günlük alım;

Amerika'da (FDA, 2000) 5mg/kg/gün olarak kabul edilmiştir.

Avrupa Birliği ülkelerinde (2003), 15 mg/kg/gün olarak belirlenmiştir. (Federal Register, 1998)

Sukraloz sanayide özellikle, alkolsüz içecek yapımında kullanılmaktadır.

2- ASPARTAM

Aspartam ilk olarak James M. Schlatter tarafından 1965 yılında keşfedilmiştir (Aspartame International Center, 2006).

Özellikleri

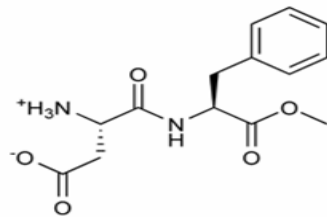
Aspartamın molekül ağırlığı; 294,31 g/mol'dür. Beyaz, kokusuz, kristal toz görünümündedir. 1g aspartam, 4kal enerji verir (Whitehouse CR et al., 2008). Suda hemen hemen tamamen, alkolde kısmen çözünmektedir. Aspartamın çözünürlüğü, sıcaklık ve PH'dan etkilenir. Maksimum çözünürlük pH 2.2'de, 25°C'de ve minimum çözünürlük pH 5.2'de, 25°C'de gözlenmektedir. Çözünürlük, koşullara bağlı olarak 5 - 30 dk arasında değişmektedir (Aspartame International Center, 2006).

Aspartam, ince barsakta proteolitik ve hidrolitik enzimlerle, % 50 fenilalanin, % 40 aspartik asit ve % 10 metanole kadar parçalanır (Butchko HH and Stargel WW., 2001). Aspartamın ticari olarak toz, granül ve ince granül olarak üç farklı formu bulunmaktadır. Tüm formlar aynı çözünürlük özelliğine sahiptir (Aspartame International Center, 2006).

Kimyasal Yapısı

Kimyasal olarak L-aspartik asit ve L-fenilalanin aminoasitlerinden oluşmuş bir aspartildipeptidi'nin metil esteridir. Kimyasal formülü, aspartil-fenilalanin-1-metil esteridir. C₁₄H₁₈N₂O₅ yapısındadır.

Formülü



Stabilite

Aspartamın stabilitesi zaman, sıcaklık, pH ve su aktivitesine bağılı olarak değişmektedir. Kuru ortamlarda dayanıklıdır. Nemin bulunmadığı ortamlarda, minimum raf ömrü 5 yıldır. Aspartam sulu çözelti halinde 30-80°C sıcaklıkta depolandığında, hızla parçalanarak tatlandırma etkisini kaybetmektedir. Bu nedenle aspartamın, yüksek sıcaklık uygulanan besinlerde kullanımı uygun değildir.

Tat

Yapılan kör tat panellerinde, aspartam ve şekerin tat profillerinin birbirine çok yakın olduğu görölmektedir. Tat panellerinin yapımı sırasında birçok insan şeker ve aspartam ile tatlandırılmış olan ürünler arasındaki farkı net algılayamamıştır. Aspartam, çay şekerinden 180 - 200 kat daha tatlıdır (Whitehouse CR et al., 2008).

Güvenilirlik

Aspartam, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1974 yılında FDA tarafından onaylanmıştır. 1981 yılında katı gıdalarda kullanılması amacıyla pazarlama yetkisine izin verilmiştir. Avrupa Birliği'nde gıda katkı maddesi olarak E951 kod adını almıştır. Aspartam, vücutta fenilalenine dönüştüğu için fenilketonuri hastalarının günlük fenilalenin tüketim hesaplamasında, aspartamı da değerlendirmeleri gerekir. Dünya Sağlık Örgütü, Gıda Katkı Maddeleri Uzman Komitesi, Avrupa Birliği Yiyecek Bilimsel Komitesi ve FDA tarafından incelenmiş ve güvenli olduğu kabul edilmiştir (FDA, 2006).

Yüksek doz aspartam kullanımının, kanserojen olduğuna dair çok sayıda bağımsız bilimsel çalışma vardır. Aspartamın kütle olarak % 10'u ince bağırsaklarda metil alkole dönüşmektedir. Metanolün büyük bölümü bağırsaklardan emilerek, hızlıca eformaldehite, sonra da formik aside dönüşmektedir. Bu durum metabolik asidosise yol açmaktadır. Spazmlar, ani ağrılar, bacakta uyuşma, kramp, vertigo, bulantı, baş ağrısı, eklem ağrısı, bulanık görüş, hafıza kaybı semptomlarına neden olduğu görölmektedir.

Beyin tümörleri oluşumu, Multipl Skleroz, epilepsi, alzheimer, parkinson hastalıklarını tetikleyici olabileceğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Whitehouse CR et al., 2008).

Kabul Edilebilir Günlük Alım

Food and Agriculture Organization (FAO) ve World Health Organization(WHO) tarafından günlük tüketimine izin verilen doz; 40-50 mg/kg olarak belirlenmiştir (Whitehouse CR et al., 2008).

Karbonatlı gazlı içecekler, toz içecekler, balonlu sakızlar, naneli nefes açıcılar, önceden tatlandırılmış çay –kahveler, süt- yoğurt- dondurma karışımları, kremalar, marmelat ve reçeller, puding- jöle gibi kuru karışımlar, kahvaltılık tahıllar, kurutulmuş ürünler, çiğnenebilen vitaminler, tablet tipi tatlandırıcılar sanayide aspartamın kullanılabileceği besinleri oluşturmaktadır (Aspartame International Center, 2006).

3- SAKARİN

Sakarin ilk kez 1879 yılında Constantin Fahlberg tarafından ‘Toluen’ denilen kimyasal maddeden sentezlenerek üretilmiştir. İlk kalorisiz yapay tatlandırıcıdır. 1. Dünya Savaşı sırasında şeker yokluğu nedeni ile yaygın kullanımı başlamıştır (Just T et al., 2008).

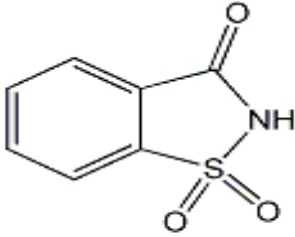
Özellikleri

Maden kömürü katranından elde edilen kristal yapıda, kokusuz, beyaz bir tozdur. Sakarinin asit formu suda çözünmez. Bu nedenle sodyum dihidrat tuzu halinde tatlandırıcı olarak kullanılır. Suda çözünürlüğü; 20°C ‘ de, 3.45g/L ’ dir. Besin değeri taşımaz ve vücutta metabolizmik olaylara katılmazlar. Isıya dayanıklıdır. Erime noktası 228-230° dir . Molekül ağırlığı; 183,5 g/mol’ dür (Remsen L and Fahlberg C., 1879).

Yapısı

Kimyasal formülü, $C_7H_5NO_3S$ 'dir. IUPAC adı 1,1-Diokso-1,2-benzotiazol-3-on'dur. Basit yapısı, enerjisi olmayan benzoik sülfinittir. Orto – sülfobenzoik asit olarak da bilinmektedir (Just T et al., 2008).

Yapı formülü



Sakkarin

Stabilite

Yüksek stabiliteye sahiptir. Sakarinin raf ömrü; besin maddelerinde 6 ay, ilaçlarda 2 yıl kadardır. Ticari satışı yaklaşık tek başına 12,5 miligramlık tabletler halinde veya Sakarin Sodyum 12,5 mg ve Sodyum Siklamat 125 mg kombinasyonu ile yapılmaktadır.

Tat

Tat karakteri, geç algılanır. Ağızda metalik ve acı tat bıraktığı yapılan tat kontrolleri sonucunda belirlenmiştir. Sakarinin tatlandırıcı kuvveti, çay şekerinin 500 - 700 katı kadardır (Whitehouse CR et al., 2008).

Güvenirlilik

Yapılan çalışmalar sonucu 1977 yılında sakarinin, üriner sistem tümörlerine neden olabileceği için kullanımı FDA tarafından yasaklanmıştır. Amerikan Tıp Konseyi, 1991

yılında kısıtlı kullanımının sağlık üzerine guvenli olabileceğini bildirmiştir. FDA ve NIH 2000 yılında, Ulusal Toksikoloji Programında sakarini karsinojenler listesinden çıkarmıştır (http://www.isabru.org/pdf/saccharin_EN.pdf). Çalışmalarda gebe kadınlarda, epitel dokuda yapısal değişikliklere neden olabileceği ve anneden bebeğe geçerek birikme yapabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle hamile bayanların sakarin kullanması yasaklanmıştır.

Kabul Edilebilir Günlük Alım

Sakarın için günlük izin verilen doz; 2.5 - 5mg/kg olarak belirlenmiştir (Whitehouse CR et al., 2008).

şekerleme, iki, ilaç, diş macunu, unlu mamller, salata sosları, gazlı içecekler, aspartam ile birlikte diyet soda, meyve konsantreleri, konserve ürünler, sütlü tatlılar, diyet gıdalar ve kozmetik ürünlerin yapımında ve zehirli metaller için panzehir olarak da sakarin kullanılır (İimli T, 2010).

4- SIKLAMAT

1937 yılında Illinois niversitesi'nde, Sveda tarafından keşfedilmiştir. 1950 yılında ticari olarak kalsiyum ve sodyum tuzları olarak kullanılmaya başlamıştır.

zellikleri

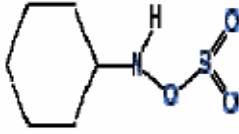
Renksiz, kokusuz ve kristal toz haldedir. Ekşi – tatlı tada sahiptir. Su, alkol ve propilen glikolde cznebilir.

Siklamat, karaciğer tarafından metabolize edilmez ve değişmeden böbreklerden atılır. Ancak bağırsak bakterileri tarafından, metaboliti olan siklohegzil amin oluşumuna neden olabilir (Spillane WC, 2004).

Yapısı

Siklamat, Siklamik asidin, sodyum ve kalsiyum tuzlarıdır. ($C_6H_{12}NNaO_3S$), sodyum siklamatin kapalı formülüdür.

Yapı Formülü :



Stabilite

Siklamat, stabil ve farklı sıcaklıklarda dayanıklıdır.

Tat

Siklamat tat karakteri olarak sü kroza benzer. Ağızda acı tat bırakır (http://www.isabru.org/pdf/cyclamate_EN.pdf). Siklamatin tatlandırıcı kuvveti, şekerin 30 – 50 katı kadardır. Sıvı besinlerde ve meyve aromasının yoğun olduğu ürünlerde daha fazla tatlılık verir. En bilinen etkisini greyfurt suyunda vermektedir. Greyfurtta acı tadı maskelenir (Whitehouse CR., 2008).

Güvenirlilik

Amerika’da FDA, 1969 yılında kullanımını yasaklamıştır. 1984 yılında FDA’nın kanser değerlendirme komitesi, karsinogenik olmadığı kanısına varmış ve gıda katkı maddesi olarak kullanılmasını onaylamıştır. Mart 2000 yılında da FDA onayı almıştır (Spillane WC, 2004).

Yapılan çalışmalar, siklamatin büyük bir kısmının idrarla değişmeden atıldığını ancak küçük miktarlarda da olsa başka kimyasallara dönüşüp emilebileceği riski olduğunu

belirtmiştir. Troid bezi adenomu, kolon tümörleri, prostat adenokarsinomu ve mesane kanseri nedeni olabileceği sonuçlarına rastlanmıştır (Takayoma S et al., 2000).

Kabul Edilebilir Günlük Alım

Sıklamat için günlük izin verilen doz;

1980 yılında; 4 mg/kg

1982 yılında; 10 mg/kg

2000 yılında ise son olarak; 11 mg/kg olarak kabul edilmiştir (Whitehouse CR et al., 2008).

Genellikle sakarinle sinerjik etki gösterdiği için 10 : 1 oranda sakarinle karıştırılarak piyasaya sürülür. Daha önceleri ilaçları tatlandırmak amacıyla sanayide kullanımına başlanmış, sonra tatlandırıcı olarak piyasaya sürülmüştür.

5- ASESÜLFAM – K

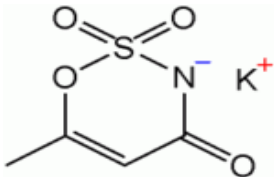
1967 yılında kimyager Karl Clauss tarafından tesadüfen bulunmuştur.

Özellikleri

Beyaz, kokusuz ve kristal yapıdadır. Organik, sentetik bir tuzdur. Molekül ağırlığı; 201.2 g/mol'dür. Işıktaki veya karanlıkta yapısı değişmemektedir. Pişirme, pastörizasyon veya mikrodalga uygulamalarında yapısında değişiklik olmamaktadır. İnsan sindirim sisteminde değişmeksizin dışarı atılır, kalorisizdir. Alkol gibi organik çözücülerde çözünürlüğü düşüktür. Tek başına tatlandırıcı olarak kullanılabildiği gibi, Asesülfam-K, Aspartam ile 1:1 ve 1:5 oranında kullanıldığında en uygun sinerjist etkiyi yaratır.

Yapısı

Kapalı kimyasal formülü; C₄H₄NO₄SK 'dır.

Yapı Formülü :**Stabilite**

Isıya dayanıklıdır. Saf ve katı halinin oda sıcaklığında raf ömrü oldukça uzundur. Oda sıcaklığındaki raf ömrü, ortalama 5 yıldır.

Tat

Asesülfam – K' nın tadı sukroza benzer, çabuk algılanır ve tadı kalıcıdır. Ağızda farklı bir tat bırakmaz. Ancak yüksek yoğunlukta kullanıldığında acı, metalik bir tat verir. Şekere göre 130 – 200 kat daha fazla tada sahiptir (Whitehouse CR et al., 2008).

Güvenirlilik

İlk olarak 1983 yılında, Birleşik Gıda Katkıları Uzman Komitesi (JECFA) tarafından değerlendirilmeye alınmıştır. FDA, 1988 yılında alkolsüz içeceklerde tatlandırıcı olarak kullanılmasını onaylamıştır. Mart 2000 yılında FDA, Asesülfam – K' nın güvenirliliğini tekrar onaylamış ve genel amaçlı kullanımına izin vermiştir.

Kabul Edilebilir Günlük Alım

Avrupa Birliği Bilimsel Gıda Komitesi (SCF), 1985 yılında günlük tüketilebilir miktarı 9 mg/kg vücut ağırlığı olarak belirlemiştir.

Günlük alım, FDA tarafında 2000 yılında; 15 mg/kg vücut ağırlığı olarak belirlenmiştir.

Gıda sanayiinde geniş kullanım alanı vardır. Gazlı ve gazsız içecekler, meyve nektarları, meyve suyu konsantreleri, süt ürünleri, dondurmalar, tatlılar, marmelatlar, jöleler, reçeller, fırınlanmış ürünler, sakızlar, bazı sebze turşuları, diş macunu, ağız spreyleri üretiminde kullanılmaktadır

6- NEOTAM

Özellikleri

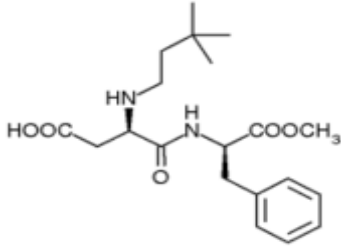
Yapısal ve kimyasal olarak aspartama benzemektedir. Kalori içermez. Tatlandırıcı olmasının yanı sıra aromayı (özellikle nane aroması) artırıcı etkisi de vardır (Nofre CC and Tinti JM., 2000). Vücutta hızla ve tamamen metabolize olmakta ve normal biyolojik yollarla atılmaktadır.

Diyabet hastalarında glukoz ve insülin konsantrasyonunu etkilememektedir. PKU'lu hastalar için de neotam içeren ürünlerin etiketlenmesine gerek yoktur.

Yapısı

Amino asitler, aspartik asit ve fenilalaninden oluşan bir dipeptittir.

Yapı Formülü :



Stabilite

Kuru ortamlarda daha dayanıklıdır. 15-30°C sıcaklık ve % 35-60 oranında bağıl nem bulunan bir ortamda depolandığında 5 yıldan fazla stabilitesini korur (Nofre CC and Tinti JM., 2000).

Tat

Aspartamdan 30-60 kat, sakkarozdan 7000-13000 kat tatlıdır (Whitehouse et al., 2008).

Güvenirlilik

Genel amaçlı kullanımına FDA 2002 yılında izin vermiştir.

De-esterifiye, neotam ve metanol metabolitlerine parçalanabilme riski oluşturmaktadır. Bu nedenle de, kronik olarak vücut ağırlığı kaybı ve düşük doğum ağırlığına neden olabilir (Whitehouse et al., 2008).

Kabul Edilebilir Günlük Alım

JECFA, 2003 yılında neotamın kullanılabilir değerini, 2 mg/kg vücut ağırlığı/gün olarak belirlemiştir (Whitehouse et al., 2008).

Sakız, gazlı içecekler, sofralık tatlandırıcılar, dondurulmuş tatlılar, pudringler, dolgu maddeleri, yoğurt tipi besinler, fırınlanmış ürünler ve şekerlemelerin üretiminde faydalanılır (Nofre C and Tinti JM., 2000).

7- ALİTAM

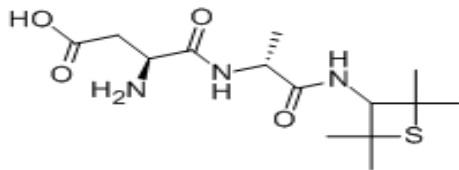
Özellikleri

Alitam, suda ve etanolde kolaylıkla çözünür. Molekül ağırlığı; 376.5 g/mol'dür. PH'sı 5-6 arasındadır. Kaynama noktası: 607-609°C / 760mmHg' dir. Erime noktası: 136-147°C'dir (fao.org).

Yapısı

Kapalı kimyasal formülü; C₁₄H₂₅N₃O₄S · 2.5 H₂O' dur. L-aspartik, D-alanin ve 2,2,4,4-tetrametiletanilamin birleşmesi ile oluşan protein molekülüdür.

Yapı formülü



Tat

Şekere göre 2000 kat daha tatlıdır (Bertorelli AM, 1990).

Stabilite

Besinlere eklendiğinde, enerji değeri ihmal edilecek kadar azdır. Diğer tatlandırıcılarla kombine edildiğinde sinerjik etkilidir (Duffy VB and Anderson GH., 1998).

Güvenirlilik

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, hiçbir kansorejenik etki ve toksisite görülmediği halde FDA tarafından insanlar için güvenirliliği henüz kabul edilmemiştir.

Avustralya, Yeni Zellenda, Meksika ve Çin’de onaylanarak, kullanılmaya başlanmıştır. Canada, Amerika ‘da kullanımına izin verilmemiştir.

8- STEVIA

Stevia, Paraguay ve Brezilya’da yetişen bir bitkidir. 1887 'de, Güney Amerikalı bilim adamı Antonia Bertoni tarafından keşfedilmiştir. Paraguay kıızılderilileri tarafından "Tatlı ot" ve "Ballı yaprak" ismiyle bilinir. 1931’de Fransız kimyacılar Bridel ve Lavieille, bitkinin yapraklarından elde ettikleri öz üzerinde çalışmaya başlamış ve çalışmaları sonucunda beyaz kristal yapıda "Stevioside" adı verilen saf ürün elde edilmiştir. Bu maddenin, normal rafine şekerden 100 ile 300 kat daha tatlı olduğu belirlenmiştir (Koyama E et al., 2003). 1971’de Çinli araştırmacı Dr.Tei-Fu-Chen, Stevia bitkisi üzerinde çalışmalar yaparak, kimyasal olmayan doğal yöntemlerle Stevia ekstresi elde edilmesinde ve yapraklarda bulunan keskin tadın kaldırılmasını sağlamıştır (Das S. et al., 1992) Stevia’nın 300°C ısıya kadar dayanıklıdır. Enerji içermemektedir (Cardoso VN., 1996).

Stevia, mide ve bağırsak florasını, asit alkali dengesini korur. Stevia bitkisinin aşırı kullanımının özellikle erkeklerde sperm üretimini azaltarak kısırlığa neden olduğu hususunda bilimsel araştırmalar bulunmaktadır (Dr.Mehmet Öz "Siz Diyettesiniz" kitabı). Amerika ve Kanada'da uzun süre kullanımı yasaklanmıştır. Japonya'da ise bu bitki yıllardır kullanılmış ve tüketen bireyler üzerinde hiç bir yan etki üzerinde görülmemiştir. Son olarak Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada Stevia kullanımını serbest bırakmıştır. Buna karşı, Paraguay'da özellikle kırsal kesimdeki ve yerli halk stevia bitkisini, doğum kontrolü için kullanmaktadır. Bu durum, sperm kalitesi üzerindeki etkisini tekrar düşündürmektedir (Source- Science Tech, Entrepreneur, VOL.12/N0.10, October 200).

Türkiye'de ilk kez 2011 yılında Antalya'da üretilmeye başlanmıştır.

5. GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklem Seçimi

Çalışma; İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme, Gelişme ve Endokrin Bilim Dalı'nda izlenen Tip 1 Diyabetli çocuk ve adölesanlar üzerinde kesitsel olarak planlandı ve yürütüldü. 8–18 yaşları arasında % 49' u kız (n=97) ve % 52'si erkek (n=103) olan toplam 200 Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanın katıldığı çalışma **1 Mayıs – 31 Ağustos 2011** tarihleri arasında gerçekleştirildi. Çalışmaya başlamadan önce çocuklar ve anne-babaları konuya ilişkin bilgilendirildi.

Veri toplama

Çalışmanın verileri Ek 1' de yer alan yapılandırılmış bir anket formu ile soruşturma yöntemi uygulanarak elde edildi. Anket formunun geliştirilmesi aşamasından önce, araştırmanın temellendirilmesi ve belirlenen amaçlara ulaşabilmesi için konuyla ilgili İngilizce ve Türkçe tez, makale, bildiri, kitap, bilimsel araştırma vb. incelendi. Literatür incelemesinden elde edilen bilgiler dahilinde anket formunun kavramsal yapısı ve ana çerçevesi belirlendi. Anket formunda; doğum tarihi, cinsiyet, boy, ağırlık, eğitim durumu gibi sosyodemografik verilere; insulin çeşidi - dozu, diyabet süresi, HbA1c gibi diyabete ilişkin bilgilere; tatlandırıcılara ilişkin bilgi düzeyleri, tatlandırıcıların genel tanımı ve kullanımı, tatlandırıcı besin kullanımı, light içecek tüketimleri ve normal şekerli besin tercihleri, tüketimi, sıklığı ve miktarlarına ait bilgilere yer verildi. Anketler yüzyüze görüşme tekniği kullanarak, araştırmacı tarafından tek tek görüşülerek uygulandı. Anket uygulamasını reddeden aile olmadı.

Formlar doldurulmadan önce diyabetli çocuklar, adölesanlar ve ailelerine; çalışmanın amacına ilişkin bilgi verildi. Tüketilen besinlerin miktarlarının doğru belirlenebilmesi için yemek/tatlı/çay kaşığı, ev tipi kase, tetrapak kutu, teneke kutu, şişe ve paket gibi hazır koruyucular ile ev tipi su bardağı, çay bardağı, fincan vb. ölçü kapları görsel olarak tanıtıldı.

Çalışmaya katılan diyabetli çocuk ve adölesanların boy ve ağırlık ölçümleri araştırmacı tarafından yapıldı. Ağırlık ölçümü için +/- 100 g hassas elektronik tartı aleti, boy ölçümü için de taşınabilir stadyometre kullanıldı.

Ağırlık ölçümü, bireylerin ayakkabıları ve üst giysileri çıkarılarak yapıldı. Ölçümlerde bulunan değer, en yakın 0.1 kg'lık değere yuvarlandı.

Boy ölçümü, bireylerin sırtı stadyometreye gelecek şekilde; ayakkabıları çıkarılarak, topukları birbirine bitişik ve dik durmaları sağlanarak gerçekleştirildi. Bulunan değer en yakın 0.1 cm'lik değere yuvarlandı. Ölçümler sırasında görevli hemşireden yardım alındı.

5.3. Çalışmanın Sınırlılıkları

1. Çalışma, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme, Gelişme ve Endokrin Bilim Dalı'nda 8-18 yaş arasındaki çocuk ve adolesanlar ile sınırlıdır.
2. Çalışma, mevcut anket verileriyle sınırlıdır.

5.4. Değerlendirme

Çalışmaya katılan diyabetli çocuk ve adolesanların vücut ağırlıkları ve boy uzunluklarını değerlendirebilmek için Z skor değerleri hesaplandı. Z Skor hesaplanırken, Türk çocukları için geliştirilmiş olan 'Büyüyorum Programı' kullanıldı. Z skoru değerlendirilmesinde, +2 SS ve -2 SS arası normal olarak kabul edildi.

Çocukların boya uyan ağırlıkları Beden Kitle İndeksi hesaplanarak belirlendi. Beden Kitle İndeksi (BKİ) = Ağırlık (kg) / boy (m²) olarak hesaplandı. Beden Kitle İndeksi değerlendirilmesi, Neyzi ve Bundak tarafından ülkemiz için geliştirilmiş percentil eğrileri kullanılarak yapıldı (Ek-2). Buna göre; BKİ değeri 5. percentilin altında olan çocuk ve adolesanlar zayıf, 5-85. percentil arasında olanlar normal, 86-95. percentil arası hafif şişman, 95. percentil üzerinde olanlar ise şişman olarak tanımlandı (Bundak ve arkadaşları, 2006). Çalışma grubumuzda, hafif şişman ve şişman olan çocuk ve adolesanlar birlikte, tek grup olarak değerlendirildi.

Çocuk ve adolesanların kullandığı tatlandırıcı miktarları, şeker miktarına eşitlendi. Değerlendirme, 18 mg aspartam içeren 1 tablet tatlandırıcı üzerinden yapıldı. Buna göre, çocuk ve adolesanların tükettiği aspartam miktarları hesaplandı. ADI değerleri ile karşılaştırıldı.

Tüketim sıklıklarından faydalanılarak, çocukların tükettiği diyet/light içecek ve yiyecekler ile şekerli besinlerin günlük miktarları hesaplandı.

5.5. İstatistik Analiz

Verilerin analizi, SPSS 15.0 paket programı ile yapıldı. Değerlendirmede; frekans, yüzde, aritmetik ortalama ($\bar{X}$), standart sapma (SS) gibi tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında, Pearson Ki-Kare testinden faydalanıldı. Niceliksel verilerin karşılaştırılmasında iki grup durumunda, gruplar arası karşılaştırmalarında Bağımsız örnekler (Independent samples) t testinden yararlanıldı. Sonuçlarda % 95 güven aralığı, $p < 0,05$ anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

6. BULGULAR

Bu çalışma 8 – 18 yaş arası Tip 1 diyabetli çocukların tatlandırıcı ve şeker tüketim durumlarını tespit etmek amacı ile yapılmıştır.

Tablo 1’de çalışmaya katılan diyabetli çocuk ve adölesanlara ilişkin demografik bilgiler verilmiştir.

Tablo 1: Demografik Özellikler

Çocukların %52’si erkek, %49’u kız idi. Erkeklerin yaş ortalaması ($14,4 \pm 2,5$); kızların yaş ortalamasından ($13,5 \pm 2,5$) anlamlı yüksektir ($p < 0,05$). 3 aylık HbA1c değerleri incelendiğinde, çocukların %57’sinin HbA1c oranı $> 7,5$ ’ dur. Kız ve erkeklerin diyabet süreleri ortalamaları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p < 0,05$). Ortalama kilo başına insülin dozu $0,78 \pm 0,35$ (0,1 – 1,9) idi. Diyabet sürelerinin ortalama $\pm 4,5$ yıl olduğu görüldü. Diyabetli çocuk ve adölesanların ortalama Beden Kitle İndeksi değerleri $19,6 \text{ kg/m}^2$, Z skor değerleri ortalaması -0,5 idi. Diyabetli çocuk ve adölesanların ortalama Beden Kitle İndeksi değerleri $19,6 \text{ kg/m}^2$, Z skor değerleri ortalaması $-0,5 \pm 1,1$ bulundu. Çocukların boy ortalamaları $160 \pm 0,1$ cm idi.

CİNS			
	Erkek	Kız	Toplam
Ortalama Yaş (yıl)	14,4±2,5	13,5±2,5	13,9±2,5
Yaş (%)	103	97	200
8-10	3	6,3	4,6
10,1-14	43	57,9	50,3
14,1-18	54	35,8	45,1
Ortalama Ağırlık (kg)	52,9±12,3	44,2±10,6	48,7±12,3
Ağırlık (kg) Z skor	-0,4 ±1,1	-0,8±1,1	-0,5±1,1
Ortalama Boy (cm)	160±0,1	150 ±0,1	160±0,1
Boy (cm) Z skor	-0,4±1	-0,5±1,2	-0,5±1,1
Ortalama BKİ (kg/m²)	20,2±2,7	19±2,8	19,6±2,8
BKİ (kg/m²)- Z skor	-0,3±1	-0,4±1	-0,3±1
BKİ (%)			
Zayıf	10	9	10
Normal	85	83	84
Hafif şişman- şişman	5	8	7
Ortalama Diyabet Süresi(yıl)	4,5	4,4	4,5
Diyabet Süresi (%)			
0-1	18,4	16,8	17,7
1,1-1,5	49,5	47,4	48,5
5,1-10	24,3	29,5	26,8
10 ve üstü	7,8	6,3	7,1
Ortalama HbA1c	8,5±6,3	8,03±1,7	8,28±4,7
HbA1c (%)			
<7,5	35	37	72
7,5-9	37	24	61
>9	15	18	33

Tablo 2’de çalışmaya katılan diyabetli çocuk ve adölesanların tatlandırıcı tanımına ilişkin genel bilgileri verilmiştir.

Tablo 2: Diyabetli çocukların tatlandırıcı tanımına ilişkin genel bilgileri

Tatlandırıcılar:	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
1-Diyabetikler, kilo kontrolü yapan ve şekerin boş kalorisinden uzak durmak isteyenler tarafından kullanılır.	43	41,7	48	49,5	91	45,5
2-Şeker tadı veren, sağlık için zararlı olmayan bileşiklerdir.	42	40,8	33	34,0	75	37,5
3-Bazıları kalori içerir, bazıları içermez.	11	10,7	12	12,4	23	11,5
4-Bazıları ısıya dayanıklıdır, bazıları değildir.	10	9,7	9	9,3	19	9,5
5-Hepsi doğru	16	15,5	18	18,6	34	17,0

p > 0,05

Çocuk ve adölesanların yarıya yakını (%45,5) tatlandırıcılara ilişkin “Diyabetikler, kilo kontrolü yapan ve şekerin boş kalorisinden uzak durmak isteyenler tarafından kullanılır.” ifadesinin doğru olduğunu belirtmişlerdir. Diyabetli çocukların sadece %17’si hepsinin doğru olduğunu söylemiştir. Çocuklar %9,5 ile en az oranda, tatlandırıcıların ısıya dayanıklılığı ile ilgili ifadeyi bilmişlerdir. Genel bilgi düzeyi açısından kız ve erkek çocuklar arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Tablo 3’de çalışmaya katılan çocuk ve adölesanların bildikleri tatlandırıcılar ve Tablo 4’de de bildikleri tatlandırıcı içerikleri gösterilmiştir.

Tablo 3: Diyabetli çocukların bildikleri piyasadaki ticari tatlandırıcılar

Diyabetli çocuk ve adölesanların %43’ü Canderel tatlandırıcısını bilmektedir. Dulcaryl ve Splenda %8 çocuklar tarafından bilinmektedir. Süsünün en az oranda (%1) bilinen ticari tatlandırıcı adı olduğu görülmüştür. Hiçbir ticari tatlandırıcı adı bilmeyen çocukların oranı (%43) yarıya yakındır.

	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Canderel	40	38,8	46	47,4	86	43,0
Dulcaryl	8	7,8	8	8,2	16	8,0
Hermestat	2	1,9	1	1,0	3	1,5
Splenda	8	7,8	8	8,2	16	8,0
Sanpa	10	9,7	1	1,0	11	5,5
Süsli	1	1,0	1	1,0	2	1,0
Stevia	3	2,9	1	1,0	4	2,0
Bilmiyor	48	46,6	38	39,2	86	43,0

p>0,05

Tablo 4: Diyabetli çocukların bildikleri ticari tatlandırıcı içerikleri

	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Aspartam	43	41,7	47	48,5	90	45
Sakarin	2	1,9	1	1,0	3	1,5
Suklaroz	8	7,8	8	8,2	16	8,0
Stevia	3	2,9	1	1,0	4	2,0
Fruktoz	3	2,9	2	2,1	5	2,5
Sodyum siklamat + sakarin	9	8,7	9	9,3	18	9,0

p>0,05

Çocukların yarıya yakını (%45) en çok aspartam içerikli tatlandırıcıları bilmektedir. En az bilinen tatlandırıcı içeriği ise %1,5 oranı ile sakarindir.

Tablo 5’de diyabetli çocuk ve adölesanların tatlandırıcı kullanma durumları verilmiştir

Tablo 5: Diyabetli çocukların tatlandırıcı kullanım durumu

		Tatlandırıcı		kullanımı		P
		Evet		Hayır		
		n	%	n	%	
Cinsiyet	Erkek	52	50,5	51	49,5	0,468
	Kız	44	45,4	53	54,6	
Yaş (yıl)	8-10	3	33,3	6	66,7	0,522
	10,1-14	47	48,0	51	52,0	
	14,1-18	46	52,3	42	47,7	
Diyabet Süresi (yıl)	< 1	9	25,7	26	74,3	0,026*
	1,1-5	49	51,0	47	49,0	
	5,1-10	28	52,8	25	47,2	
	10 <	9	64,3	5	35,7	
HbA1c (%)	<7,5	39	54,2	33	45,8	0,817
	7,5-9	30	49,2	31	50,8	
	>9	18	54,5	15	45,5	
Toplam		96	48,0	104	52,0	

*p<0,05

Erkeklerin yarısının, kızların yarıya yakınının tatlandırıcı kullandığı görülmüştür. Tüm yaş gruplarında tatlandırıcı kullanımı benzerdir. Tatlandırıcı kullanımı ile diyabet süresi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($X^2= 9,303$; $p=0,026<0,05$). Diyabet süresi 0-1 yıl olan çocukların %25,7'si tatlandırıcı kullanırken, diyabet süresi 10 yıl üstü olan çocukların %64,3'ü tatlandırıcı kullandığını belirtmiştir.

Kız ve erkek çocuklarının ortalama tatlandırıcı kullanımı miktarı sırasıyla; $27,8\pm 21,9$ gr ve $22,1\pm 18,8$ g'dır (10-100). Çocukların tümünün tatlandırıcıyı günlük kullanım miktarı ortalaması $25,4\pm 20,7$ gr (10-100) bulunmuştur.

Tatlandırıcı kullanan Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların yarıdan fazlasının HbA1c ortalaması $7,5<$ olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 6: Diyabetli çocukların evde hazırlanan tatlandırıcı besinleri tüketim durumları

Diyabetli çocukların evde tatlandırıcı ile besin hazırlama durumu	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Evet	32	32	36	38	68*	35
Hayır	68	68	59	62	127	65

Diyabetli çocukların evde tatlandırıcı ile hazırladıkları besin türleri						
	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Sütlü tatlı	20	19	27	28	47	24
Komposto	13	13	7	7	20	10
Pasta,kek	8	8	10	10	18	9
Helva (irmik,un)	2	2	1	1	3	1
Diğer (aşure vb)	4	4	3	3	7	3

n = 68 kişi

Diyabetli çocukların evlerinde %35 oranla tatlandırıcı ile besin hazırlanmaktadır. Tatlandırıcı kullanarak evde; 1. sırada %24 oranla sütlü tatlı; 2. sırada %10 oran ile komposto; 3. sırada ise %9 oran ile pasta yapılmaktadır (Tablo 6).

Tablo 7’de diyabetli çocukların evde tatlandırıcı ile yapılan besinleri günlük tükettikleri miktarlar verilmiştir.

Tablo 7: Diyabetli çocukların evde tatlandırıcı ile hazırladıkları besinleri tükettikleri günlük miktarlar

Evde tatlandırıcı ile hazırlanan besinlerin günlük tüketim miktarı (gr/gün)

	Erkek			Kız			Toplam		
	Ortalama	Ss		ortalama	Ss		Ortalama	Ss	
Sütlü tatlı	3,5	±	1,1	3,3	±	1,1	3,3	±	1,1
Komposto	3,4	±	1,3	2,9	±	0,9	3,2	±	1,2
Pasta	3,4	±	1,1	3,6	±	0,7	3,5	±	0,9
Helva (irmik,un)	4,0	±	0,0	4,0	±	0,0	4,0	±	0,0
Diğer (aşure vb)				5,0	±	0,0	5,0	±	0,0

*n = 68 kişi

Tablo 8: Diyabetli çocukların evde hazırlanan tatlandırıcılı besinleri tüketim Sıklığı

Diyabetli çocuklar evlerinde hazırladıkları sütlü tatlı, komposto, pasta, helva gibi besinleri genellikle ayda 1-2 kere tüketmektedirler. Çocukların ilk tercihleri haftada 1 kere %28 kişi ile sütlü tatlıdır (Tablo 8)

Evde tatlandırıcı ile hazırlanan besin tüketim sıklığı	Haftada1		Ayda 1 -2		3 ayda 1	
	n	%	n	%	n	%
Sütlü tatlı	13	28	27	57	7	15
Komposto	7	35	11	55	2	10
Pasta	3	17	14	78	1	6
Helva (irmik,un)			3	100		
Diğer (pekmez)	4	80			1	20

Tablo 9’da evde tatlandırıcı ile hazırlanan besinlerin kim ya da kimler tarafından tüketildiği verilmiştir.

Tablo 9: Evde hazırlanan tatlandırıcılı besinleri tüketen kişi ya da kişiler

	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Sadece diyabetli çocuk	34	55,7	26	44	60	50
Tüm aile bireyleri	27	44,3	33	56	60	50

($X^2=1,688$; $p=0,430>0,05$)

Evde hazırlanan tatlandırıcılı besinler %50 oranla sadece diyabetli çocuk için özel olarak hazırlanırken; %50 oranla da tüm aile bireyleri için yapılmaktadır.

Tablo 10’da diyabetli çocuk ve adölesanlar tarafından tüketilen diyet/light içecekler, diyet/light içeceklerin tüketim sıklığı ve günlük tüketim miktarları verilmiştir.

Tablo 10: Diyabetli çocukların diyet / light içecek tüketim durumu

Diyet / light içecek tüketimi	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Gazlı içecek	78	76	64	66	142	71
Çay-kahve	7	7	11	11	18	9
Limonata	4	4	4	4	8	4
Buzlu çay	3	3	5	5	8	4
Diğerleri (süt, diyet meyve suyu)	1	1	3	3	4	3

Diyet / light tüketim sıklığı		Erkek		Kız		Toplam	
Gazlı içecek	her gün	18	18	13	13	31	16
	Günaşırı	14	14	9	9	23	12
	haftada 1 -2	43	42	29	30	72	37
	15 günde 1	1	1	3	3	4	2
	ayda 1	1	1	10	10	11	6
Çay-kahve	her gün	6	6	8	8	14	7
	Günaşırı	1	1	2	2	3	2
	haftada 1 - 2	0	0	1	1	1	1
Limonata	Günaşırı	2	2	1	1	3	2
	haftada 1 – 2	1	1	2	2	3	2
	15 günde 1	1	1	0	0	1	1
	ayda 1	0	0	1	1	1	1
Buzlu çay	her gün	0	0	2	2	2	1
	haftada 1 - 2	3	3	3	3	6	3
Diğer (diyet,meyve suyu,süt)	her gün	1	1	0	0	1	1
	haftada 1 - 2	0	0	3	2	4	4

Diyet / light günlük tüketim miktarı (gr/gün)

	Erkek		Kız		Toplam	
	ortalama	Ss	ortalama	Ss	ortalama	Ss
Gazlı içecek	294,8	± 162,7	252,6	± 149,1	275,8	± 157,6
Çay-kahve	342,9	± 176,6	195,5	± 110,6	252,8	± 153,8
Limonata	250,0	± 0,0	250,0	± 0,0	250,0	± 0,0
Buzlu çay	250,0	± 0,0	199,0	± 72,5	218,1	± 60,8
Diğer (süt, meyve suyu)	200,0	± 0,0	500,0	± 0,0	483,3	± 28,9

p>0,05

Diyabetli çocuk ve adölesanların %71'i gazlı içecekleri tercih etmektedir. %9'u çay-kahve içerken, kız çocukları %11'lik oranla erkeklere göre daha fazla çay-kahve tüketmektedir.

Çocukların ortalama içtikleri diyet / light içecek miktarı günlük 1 bardak kadardır. Kız çocuklarının light meyve suyu ve süt tüketimleri ortalaması ise günlük 2 bardağa yakındır.

Tablo 11'de diyabetli çocuk ve adölesanlar tarafından tüketilen diyet/diyabetik besinler, sıklığı ve ortalama günlük miktarları verilmiştir.

Tablo 11: Diyabetli çocukların diyet/diyabetik besin tüketim durumları

Kızlarda diyet besinlerden şeker tüketimi oranı %6, erkeklere göre %1 anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p=0,045<0,05$). Diyabetli çocukların tercih ettiği diyet besinlerde ilk sırayı %21 oran ile şeker, reçel, marmelat, krem çikolata almaktadır. 2. sırada %16'lık oran ile dondurma gelmektedir.

Diyet besinlerden dondurmanın günlük $51\pm 29,8$ gr, çikolata ve gofretin de $32,8\pm 44,6$ gr tüketildiği görülmüştür.

Diyet/diyabetik besin tüketimi	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Şeker, reçel, marmelat, krem çikolata	14	14	25	25	39	21
Çikolata, gofret	14	14	9	9	23	12
Dondurma	17	17	14	14	31	16
Kek, bisküvi, kurabiye	12	12	6	6	18	10

Diyet/diyabetik besinleri tüketim sıklığı		Erkek		Kız		Toplam	
Şeker,reçel,bal,şokella	her gün	5	5	7	7	12	9
	Günaşırı	3	3	8	8	11	16
	haftada 1- 2	3	3	9	9	12	8
	15 günde 1	3	3	1	1	4	3
Çikolata,gofret	her gün	1	1	0	0	1	1
	günaşırı	2	2	1	1	3	2
	haftada 1- 2	11	11	6	6	17	10
	15 günde 1	0	0	2	2	2	2
Dondurma	her gün	2	2	0	0	2	1
	günaşırı	4	4	3	3	7	4
	haftada 1 – 2	10	10	11	11	21	11
	15 günde 1	1	1	0	0	1	1
Kek,bisküvi,kurabiye	Günaşırı	0	0	1	1	1	1
	haftada 1 – 2	5	5	3	3	8	5
	15 günde 1	2	2	0	0	2	1
	Günaşırı	2	2	0	0	2	1

Diyet besinlerin günlük tüketim miktarları

(gram /gün)	Erkek		Kız		Toplam	
	ortalama	Ss	ortalama	Ss	ortalama	Ss
Şeker,reçel,marmelat,krem çikolata	11,5 ±	0,0	12,9 ±	20,7	13,2 ±	20,2
Çikolata,gofret	47,6 ±	52,5	10,2 ±	15,9	32,8 ±	44,6
Dondurma	58,5 ±	27,9	41,8 ±	30,5	51,0 ±	29,8
Kek,bisküvi,kurabiye	25,5 ±	17,1	29,0 ±	17,8	26,4 ±	16,7

Tablo 12’de Diyabetli çocuk ve adölesanlar tarafından tüketilen şekerli besinlerin kullanım durumu ve tüketim zamanları belirtilmiştir.

Tablo 12: Diyabetli çocukların şekerli besin tüketim durumu

Diyabetli çocukların %69’u şekerli besin tükettiğini belirtmiştir. Şekerli besinleri yeme zamanı göz önüne alındığında ilk sırayı %45,4 oran ile hipoglisemi durumları almaktadır. Çocukların %21,6 canı istediğinde, %17,5’i ise doğum günü, bayram, toplantı gibi özel durumlarda şeker içeren besinleri tercih etmiştir.

		Erkek		Kız	
		n	%	n	%
Şekerli besinleri tüketme durumu	Evet	67	65,0	67	69,1
	Hayır	36	35,0	30	30,9
Şekerli besinleri tüketme zamanı	Kahvaltı	5	4,9	8	8,2
	Ara öğün	7	6,8	2	2,1
	Canı istediğinde	34	33,0	21	21,6
	Özel günler (doğumgünü, bayram..)	13	12,6	17	17,5
	Hipoglisemi	38	36,9	44	45,4
	Regüle şeker durumunda	6	5,8	5	5,2

Tablo 13, 14 ve 15’de Diyabetli çocuk ve adölesanlar tarafından tüketilen şekerli besinler, sıklığı ve ortalama günlük miktarları verilmiştir.

Diyabetli çocukların %37’si şeker, reçel, bal, krem çikolata tükettiğini belirtmiştir. Erkeklerin bal tüketimi %14, kızlara göre %3 anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p=0,008<0,05$). Çocukların %30 oran ile dondurma ve çikolata, gofret tüketimi olduğu görülmüştür.

Tablo 13: Diyabetli çocukların tükettiği şekerli besinlerin türü

Diyabetli çocukların tükettiği şekerli besinler	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Şeker,reçel,bal,krem çikolata	43	43	28	29	71	37
Çikolata,gofret	27	26	33	34	60	30
Kek,pasta,bisküvi	20	20	24	24	44	23
Dondurma	36	35	24	25	60	30

Tablo 14: Diyabetli çocukların tükettiği şekerli besinlerin sıklığı**Diyabetli çocukların şekerli besin tüketim sıklığı**

		Erkek		Kız		Toplam	
		n	%	n	%	n	%
Şeker,reçel,bal,krem çikolata	her gün	12	12	9	9	21	11
	günaşırı	18	18	11	11	29	16
	haftada 1 - 2	12	12	8	8	20	12
Çikolata,gofret	her gün	0	0	1	1	1	1
	günaşırı	15	15	6	6	21	11
	haftada 1 - 2	10	10	24	24	34	18
	15 günde 1	2	2	2	2	4	2
Kek,pasta,bisküvi	günaşırı	4	4	3	3	7	5
	haftada 1 - 2	13	13	16	16	29	15
Dondurma	her gün	3	3	3	3	6	3
	günaşırı	17	17	7	7	24	12
	haftada 1 - 2	14	14	11	11	25	13

Tablo 15: Diyabetli çocukların günlük tükettiği şekerli besinlerin miktarı

Diyabetli çocukların şekerli besinleri günlük tüketim miktarı (gr / gün)

	Erkek			Kız			Toplam		
	ortalama	Ss		ortalama	Ss		ortalama	Ss	
Şeker, reçel, bal, krem çikolata	9,7	±	6,6	9,7	±	6,9	9,7	±	6,7
Çikolata, gofret	37,3	±	13,4	29,4	±	21,7	33,2	±	18,5
Kek, pasta, bisküvi	31,3	±	23,7	45,0	±	0,0	39,9	±	14,5
Dondurma	55,5	±	30,6	37,6	±	20,4	48,3	±	28,2

Tablo 16’da diyabetli çocuk ve adölesanların yaşadığı hipoglisemi sıklığı gösterilmiştir.

Tablo 16: Diyabetli çocuklarda hipoglisemi sıklığı

Hipoglisemi sıklığı (kez)	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Günde 1-2	25	24,3	30	30,9	55	28
Haftada 1-2	49	47,6	41	42,3	90	45
15 günde 1	14	13,6	10	10,3	24	12
Gün aşırı	9	8,7	6	6,2	15	7,0
3 ayda 1	5	4,9	4	4,1	9	5,0
Hiçbir zaman	1	1,0	6	6,2	7	4,0

Diyabetli çocuk ve adölesanların yarıya yakını (%45) haftada 1-2 kez hipoglisemi yaşamaktadır. Günde 1-2 kez hipoglisemi atağı geçirenler %28'dir. Diyabetli çocukların %4'ü hiç hipoglisemiye girmediğini belirtmiştir. Cinsiyet ile hipoglisemi sıklığı arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır ($X^2=5,940$; $p=0,312>0,05$)

Tablo 17: Diyabetli çocukların hipoglisemi tedavisinde tercih ettikleri besinlerin cinsiyete göre dağılımı

Diyabetli çocuk ve adölesanların hipoglisemi tedavisinde tercih ettikleri besinlerde ilk sırayı %85,2 meyve suyu alırken, 2. Sırada %53,6 ile küp şeker gelmektedir. Çikolata, bisküvi, sütlü tatlı vb tercihi %17,1 oranındadır (Tablo 17).

	Erkek		Kız		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Şekerli su	8	7,8	6	6,2	14	7,0
Meyve suyu	84	81,6	86	88,7	170	85,2
Küp şeker	52	50,5	55	56,7	107	53,6
Çikolata,bisküvi,sütlü tatlı vb.	14	13,6	20	20,6	34	17,1
Süt	4	3,9	0	0,0	4	2,0
Bal pekmez reçel	6	5,8	3	3,1	9	4,5
Meyve	6	5,8	2	2,1	8	4,0
Galeta,grisini,ekmek	3	2,9	7	7,2	10	5,1

Tablo 18: Diyabetli çocukların hipoglisemi tedavisinde tercih ettikleri besinlerin diyabet süresine göre dağılımı

	0-1 yıl		1,1-5 yıl		5,1-10 yıl		10 yıl üstü	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Şekerli su	3	8,6	9	9,4	2	3,8	0	0,0
Meyve suyu	30	85,7	83	86,5	43	81,1	12	85,7
Küp şeker	20	57,1	54	56,3	22	41,5	9	64,3
Çikolata/bisküvi/sütlü tatlı vb	6	17,1	16	16,7	10	18,9	2	14,3
Süt	0	0,0	3	3,1	1	1,9	0	0,0
Bal pekmez reçel	1	2,9	7	7,3	1	1,9	0	0,0
Meyve	0	0,0	3	3,1	4	7,5	1	7,1
Galeta/ grisini/ ekmek	2	5,7	6	6,3	2	3,8	0	0,0

Tablo 18’de görüldüğü gibi diyabetli çocukların hipoglisemi tedavisinde ilk tercihleri her dönem için meyve suyudur. İkinci sırada küp şeker gelmektedir. Şekerli su kullanımı, diyabet yaşı ilerledikçe azalmıştır.

7. TARTIŞMA

Tip 1 diyabet, yıllar içinde oluşturduğu komplikasyonlar nedeniyle günümüzün önemli toplum sağlığı sorunları arasında yer almaktadır (CDC, 1980 -2005) . Son otuz yılda özellikle erken yaşa kayan yüksek prevelansı ile Tip 1 diyabet bilim insanlarının ilgi alanlarından biri olmuştur (CDC, 1985 – 2007).

Diyabetli çocukların diyabetli olmayan yaşlıları gibi normal büyüyüp gelişebilmeleri ve sağlıklarını koruyabilmeleri için yaşa uygun beslenmeleri gerekir. Diyabetli çocuklara yapılan beslenme önerileri, sadece diyabetli çocuk için değil, tüm aile için geçerlidir. Böyle bir uygulama ile diyabetli çocuk dahil tüm ailenin sağlığı güvence altına alınır (ISPAD, 2009)

Beslenme tavsiyeleri; çocuğun fiziksel - psikolojik yapısı ve yaşam tarzına, ailenin kültürel – etnik geleneklerine uygun olmalıdır. Diyabetli çocukların beslenmesi, tamamen sağlıklı beslenme ilkelerine dayanır (ISPAD, 2009). Diyabet diyetisyeni çocuğun ara öğünlerini ve öğün saatlerini planlar, öğünün içeriğini çocukların yaşam şekillerine ve insülin dozlarına göre ayarlar (CDA, 2003).

Bognetti ve arkadaşlarının (Bognetti E et al, 1995)) 164'ü erkek, 122'si kız, kronolojik yaş ortalaması 15.3 ± 3.2 , diyabet süresi 7.5 ± 4.1 yıl olan 286 diyabetli üzerinde yaptıkları çalışmada, vücut ağırlığının BKİ' ne göre persentillerdeki dağılımı incelenmiş ve vakaların %48.2' sinin 75. persentilin üstünde dağıldıkları gösterilmiştir. Aynı çalışmada diyabetiklerdeki obezite sıklığının diyabetik olmayan yaşlılarınıninki ile hemen hemen aynı olduğu belirtilmiş, kızlar arasındaki obezite sıklığının erkeklere göre daha yüksek olduğu da not edilmiştir.

Pietilainen ve arkadaşlarının çalışmasında ise yaşları 10-19 arasında değişen 48 insüline bağımlı diyabetli kız grubu, yaş ve sosyal düzeye göre kontrolleriyle eşlenerek,

beslenme özellikleri, obezite durumu ve metabolik kontrol yönünden incelenmiştir. Çalışmanın sonunda diyabetli kızların diyabetli olmayan yaşlılarından daha kilolu oldukları bildirilmiştir (Pietilainen KH et al, 1995)

Garipağaoğlu ve arkadaşlarının 1997’de, 110 diyabetli çocuk ve adölesanın beslenme durumunu inceledikleri çalışmada; BKİ percentillerinin cinsler arasında ve yaş gruplarında değişiklik göstermediği belirtilmiştir.

Çalışma grubumuza katılan diyabetlilerin (Tablo 1) vücut ağırlıklarının BKİ percentillerine göre dağılımları %10’ unun 5. persentilin altında, %84’ünün 5-85. percentil arasında, %7’ sinin 85. percentilin üstünde yer aldığı görülmüştür. Çalışma grubumuzdaki diyabetli çocukların obezite sıklığı kontrol grubu olmadığı için, diyabetik olmayan yaşlılarıyla karşılaştırılmamıştır. Ancak Boggetti’nin oranlarına göre 75. percentil üstündeki vakaların oranının oldukça düşük olması dikkat çekicidir. BKİ percentilleri cinsiyet dağılımına göre bakıldığında, 85. percentilin üzerindeki kızların oranının (%13), erkeklere (%5) göre anlamlı yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

Diyabetli çocuklarda kan glikoz kontrolü normal olduğunda büyüme normal seyreder. HbA1c değerleri yüksek seyrettiğinde diyabetli çocuklarda yeterli büyüme olamamaktadır (ISPAD 2009). Çalışmamıza katılan diyabetli çocuk ve adölesanların HbA1c değerleri ortalaması 8.28 ± 4.7 olarak bulunmuştur. Çocukların %43’ ünün HbA1c değeri <7.5 olarak görülmüştür ve istenilen sınırlar içerisinde (Tablo 1).

Yapılan çalışmalarda, diyabetiklerde özellikle adölesan kızlarda emosyonel değişikliklerle birlikte yeme isteğinin arttığı, dolayısıyla obeziteye eğilim olduğu bildirilmektedir (Virtanen SM. 1992)

Tip 1 diyabetli çocuklar; günlük mutlak eksojen insülin gereksinimi, kendi kan glukozunu takip etme zorunluluğu ve diyetle aldığı besinlere dikkat etmesi gibi ciddi yaşam tarzı değişiklikleri ile karşı karşıya kalırlar (Alemzadeh R. 2000). Çalışmamızda çocuklara, diyabetin yaşamlarını nasıl etkilediği sorulduğunda büyük çoğunluk değişiklik yapmadığını ve olumlu etkilediğini belirtmişlerdir. Hayatlarının daha düzenli olduğunu ve tedavi nedeni ile daha düzenli beslenmeye başladıklarını bildirmişlerdir.

Diyabetin yaşamlarını olumsuz etkilediğini belirten küçük bir grup ise, insülin kullanmanın hayatlarını zorlaştırdığını belirtmiştir.

Diyabetin hayatlarına sınır getirip getirmediği incelendiğinde ‘hayır’ yanıtını verenler çoğunlukta tespit edilmiştir. Diyabetin hayatlarında yemek çeşitliliğini, dışarda vakit geçirmelerini kısıtladığını belirtmişlerdir.

Son yıllarda artan bir hızla “Diyet”, “Diyetetik” ve “Diyabetik” olarak pazara sunulan özel gıda ürünlerinin, diyetle eklenebilirliği veya tüketilmesinin güvenilirliği konusunda yeterli veri bulunmamaktadır (Talbot JM, Fisher KD., 1978). Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA), yalnızca seker alkoller ve besin değeri olmayan bazı yapay tatlandırıcıların günlük kullanım dozları aşılmamak kaydıyla gün içinde tüketilebileceğini bildirmiştir (ADA 2008). Bunla rağmen “Diyet”, “Diyetetik” ve “Diyabetik” olarak pazara sunulan bazı gıda ürünleri sağlıklı, obez veya diyabetli bireyler tarafından gittikçe daha fazla tercih edilmektedir. Yapılan çalışmalara göre, diyabetik besinler enerji ve besin ögesi içeriklerine bakılmadan kişiler tarafından tüketilmektedirler (Talbot JM, Fisher KD., 1978).

Kayhan F. ve Alphan E.’nin 2001 yılında yaptıkları çalışmada diyabetli kişilerin tatlandırıcılar ve diyabetik ürünler ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Çalışmamızda tatlandırıcıların tanımına ilişkin bilgiler değerlendirildiğinde, tam ve doğru bilgiye sahip çocukların oranı %17 olarak bulunmuştur. Diyabetli çocukların tatlandırıcı tanımına ilişkin bilgileri yeterli değildir (Tablo 2) .

Bu çalışmada diyabetli çocuklarımızın, en yüksek oranda (%43) Canderel tatlandırıcısını bildiği gözlenmiştir. Ülkemizde son 3 – 4 yıldan beri pazarlanan Splenda ile 20-30 yıl öncesinde yaygın ve neredeyse tek başına kullanılan Dulcaryl’in %8 oranında eşit bilinmesi şaşırtıcı bulunmuştur (Tablo 3).

Çalışmamızda tatlandırıcı kullanma durumu tüm çocuklar için %48 olarak bulunmuştur. Baban M.’nin 2010 yılında gerçekleştirdiği çalışmasında diyabetli çocukların tatlandırıcı kullanma durumu %45.3’ tür. Çocukların yaşı arttıkça, tatlandırıcı kullanım oranının da arttığı görülmüştür. Tatlandırıcı kullanım durumu, diyabet yaşı ile

karşılaştırıldığında; doğru orantılı olarak artan bir sonuçla karşılaşılmıştır. Tatlandırıcı kullanımı ile diyabet yaşı arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ($X^2=9,303$; $p=0,026<0,05$). Tatlandırıcı kullanan tüm çocukların tatlandırıcı kullanım miktarı ortalaması 25.4 ± 20.7 (10-100) olarak belirlenmiştir. Günde 5 tablet tatlandırıcı kullandıkları hesaplanmıştır (Tablo 5). Bu miktar, ADI değerleri arasındadır. Fransa ve İtalya’da diyabetli çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda da çocukların ADI değerleri içerisinde tatlandırıcı tükettikleri görülmüştür. İsveçli adölesanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, sonuçlar tahmin edilenin çok üzerinde (ADI değerinin %317’si) bulunmuştur.

Evde hazırlanan tatlandırıcılı besin tüketimleri karşılaştırıldığında, erkek ve kız çocuklarının kullanım miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Diyabetli çocukların %35’i evinde tatlandırıcı kullanırken, tercihlerini 1. sırada %24 oran ile sütü tatlıdan yana kullanmışlardır (Tablo 6). Ortalama kullanılan günlük miktarlara bakıldığında 3.5 – 4g/gün değerlerinin oldukça az olduğu görülmektedir (Tablo 7).

Alphan, Özer ve ark. 1994 senesinde 200 yetişkin Tip 1 diyabetli üzerinde yaptıkları araştırmada, diyabetlilerin yapay tatlandırıcılar ve hazır diyet / diyabetik tatlılar hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları, bununla beraber yaklaşık yarısının (%54) diyet / diyabetik tatlılardan haberdar oldukları görülmüştür (Alphan E. Özer E., 1994).

Evde hazırlanan besinleri kimin tükettiği incelendiğinde ailelerin %50’ si diyabetli çocukları ile birlikte tatlandırıcı ile hazırlanan besinleri tüketmektedir (Tablo 9). Çocuk ve ailesinin beraber yemek yemesi, beslenme alışkanlıklarının daha iyi yerleşmesine ve glisemik kontrolün daha iyi sağlanmasına yardımcı olur (Franz MJ et al. 2002)

Diyabetli çocukların diyet içecek tüketimi incelendiğinde (Tablo 10), ilk sırayı %71 oran ile gazlı içecekler almaktadır. Erkeklerin gazlı içecek tüketimleri kızlara göre daha fazladır. Buzlu çay tüketimleri incelendiğinde ise kızlar ön sırada yer almıştır. Diyet içeceklerin tüketim miktarları ortalama 250ml’dir (1 subardağı). Her gün diyet içeceklerin tüketiminin olması araştırmanın yaz dönemine denk gelmesi ile ilişkilendirilmiştir. San Antonio’da bulunan Texas Sağlık Bilimleri Merkezi

Üniversitesi'nde yapılan ve 47 kişinin katıldığı çalışmada günde 2 bardak ve daha fazla diyet içecek tüketen kişilerde, içmeyenlere oranla bel çevresi genişliğinin yaklaşık 5 kat daha arttığı görülmüştür.

Diyet besin tüketim sıklığı göz önüne alındığında %21 oranla kahvaltılık besinler ilk sırada bulunmuştur. Özellikle (%13) reçel en fazla tüketilen besindir. Dondurma, (%16) ikinci sırada yer almaktadır. Anketin yapıldığı dönemin yaz mevsimine denk gelmesinin dondurma tüketim oranını arttırdığını düşündürmektedir. Miktarlar bakıldığında diyet şeker kullanımının 17.3g/gün olduğu görülürken; tüketim oranının kızlarda (%6), erkeklere göre (%1) yüksek olduğu bulunmuştur ($p=0,045<0,05$). Diyet reçel, bal, şokella miktarlarının da ortalama tüketim miktarının 12g/gün olduğu görülmektedir (Tablo 11). Baban M.'nin Yüksek Lisans Tez çalışmasında ise; diyabetli grubun %50'si diyet besin olarak bisküvi ve krakerleri tercih ederken, %37.8'i diyet içecekleri tüketmişlerdir.

ISPAD 2009 konsensusuna göre diyabetik ürünler tavsiye edilmemektedir çünkü; gerekli değıller, pahalılar, yüksek oranda yağ ve laksatif etkili tatlandırıcı içerebilirler denilmektedir.

Diyabetli çocukların şekerli besin tüketim durumları (Tablo 12) incelendiğinde %69.1'inin şekerli besinleri yediğı görülmektedir. Toplam 42 kişilik bir populasyonla yapılan bir çalışmada, BMI=28kg/cm² n=21 kişiye sukroz; BMI= 27.6kg/cm² n=20 kişiye 10 hafta boyunca tatlandırıcı verilmiştir. 10 haftanın sonunda sukroz (ortalama 152g sukroz) kullanan grupta; total enerji alımının ve karbonhidrat tüketiminin arttığı, protein ve yağ alımının ise azaldığı görülmüştür. Bireylerin vücut ağırlığında, 1.3-1.6kg artış olmuştur. Tatlandırıcı kullanan grupta ise; sukroz ve total enerji alımı azalırken buna paralel olarak bireylerin vücut ağırlığı da 0.3-1kg azalma tespit edilmiştir (Raben A. et al 2002). Diyabetli çocuklar şekerli besinleri özellikle hipoglisemiye girdiklerinde tercih etmektedirler. Canları istediğı zaman ve doğum günü,bayram, toplantı gibi özel günlerde de şekerli besinler yenmektedir (Tablo 12). Sukrozun belli oranlarda kullanımı önerilmesine rağmen diyabetik besinler çocuklar tarafından hala tercih edilmektedir (ISPAD 2009).

Erkeklerde normal besinlerden bal tüketimi (%14), kızlara göre (%3) anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p=0,008<0,05$). Normal besinlerin tüketim miktarları ortalama kahvaltılıklar için $13,2\pm 20,2$ g kadardır (Tablo 15).

Tip 1 diyabetli bireylerde hipoglisemi prevalansı %30 oranlardadır. DCCT’de hipoglisemi oranı 0.6-0.2 epizod/hasta/yıl olarak tespit edilmiştir. Hipoglisemi nedeni, çoğu kez multifaktöryeldir. Vakaların %30’unda neden saptanamaz. Yapılan çalışmalarda 2-10 yıl arası diyabetlilerde yıllar geçtikçe hafif hipoglisemilerin aynı kalarak, ciddi hipoglisemi sıklığının arttığı görülmüştür (Pedersen – Bjergeard et al 2004). Bizim çalışmamızda çocukların %45’i (49’u erkek, 41’i kız) haftada 1-2 kere hipoglisemi yaşadıklarını belirtirken, %28’i (25’i erkek, 30’u kız) günde 1-2 kere hipoglisemiye girdiklerini belirtmiştir (Tablo 16).

15-20g glikoz alımı, hipoglisemi için tercih edilen tedavi biçimidir. Glikoz içeren karbonhidratın herhangi bir çeşidi tedavi için kullanılabilir (Özer E. 2000). Bizim çalışmamızda diyabetli çocuklar hipoglisemiye girdiklerinde %85.2 oran ile meyve suyu kullanarak hipoglisemiye tedavi etmektedir. Küp şeker (%53.6) hipoglisemi tedavisinde 2. tercih olarak görülmüştür. Çikolata, bisküvi ve sütlü tatlı ile tedavi (%17.1) hipoglisemi tedavisinde 3. sırayı almaktadır (Tablo 17).

Hipoglisemi tedavisinin diyabet yaşına göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 18), diyabetli çocukların hipoglisemi tedavisinde ilk tercihleri her dönem için meyve suyu olarak bulunmuştur. İkinci sırada küp şeker gelmektedir. Şekerli su kullanımı, diyabet yaşı ilerledikçe azalmıştır. Ekmek grubunun hipoglisemi tedavisinde kullanımı 10 yıl üzeri diyabetlilerde tercih edilmemektedir. Bal-reçel-pekmez kullanımının (%7,5) 1,1-5 yıllık diyabetliler tarafından tercihi diğer diyabet yaşı gruplarından anlamlı olarak yüksektir ($p<0,05$).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tip 1 Diyabetli 200 çocuk ve adölesanın tatlandırıcı, diyet /light - şekerli besin tercihlerini ve tüketim durumlarını belirlemek amacı ile yürüttüğümüz çalışmanın sonuçlarına göre;

- Çocukların yaş ortalaması $14 \pm 2,5$ idi.
- Z skor boy ve ağırlık ortalamaları $-0,5 \pm 1,1$ olarak görüldü. Çocukların büyüme ve gelişmeleri yaşları ile uyumlu olarak bulundu.
- Diyabetli çocukların ortalama diyabet süreleri 4,5 yıldır.
- Ortalama HbA1c değerleri $8,28 \pm 4,7$ 'dir. Diyabetli çocukların %72,5' inin HbA1c değeri $<7,5$ 'dir ve istenilen değerler arasındadır.
- Tatlandırıcılar hakkında tam ve doğru bilgiye sahip diyabetli çocukların oranı sadece %17' dir.
- Diyabetli çocuk ve adölesanlar tatlandırıcı olarak en çok %43 Canderel'i bilmektedir.
- Çocukların %43' ünün herhangi bir ticari tatlandırıcı adı bilmediği görüldü.
- Diyabetli çocukların yarısı (%52) tatlandırıcı kullanmaktadır.
- Yaş arttıkça, tatlandırıcı kullanım oranının da arttığı görüldü ($p < 0,05$).
- Diyabet süresi ve tatlandırıcı kullanımının doğru orantılı arttığı bulundu ($X^2=9,303$; $p=0,026 < 0,05$).
- Tatlandırıcı kullanımı, HbA1c değeri üzerinde etkili değildi ($p > 0,05$).
- Diyabetli çocuk ve adölesanların günlük tatlandırıcı kullanımları, 5 (25,5g). tablettir. 90mg aspartam içerdiği hesaplanmıştır. Aspartamın, Food and Agriculture Organization (FAO) ve World Health Organization(WHO) tarafından günlük tüketimine izin verilen doz; 40-50 mg/kg olarak belirlenmiştir. Çalışmamıza katılan çocuklar ADI değerleri içinde tatlandırıcı tüketmektedir.

- Diyabetli çocukların %35' inin evlerinde tatlandırıcı ile sütlü tatlı, komposto, pasta vb yapılmaktadır.
- Evde hazırlanan tatlandırıcılı besinler, diyabetli çocukların yarısı için özel olarak hazırlanmaktadır.
- Diyabetli çocukların %71' i diyet / light gazlı içecekleri içmektedir. Günlük miktarlar ortalama 1 su bardağı kadardır
- Her gün gazlı diyet / light içecek tüketen çocukların oranı, %16' dır.
- Çocukların %69' u normal şekerli besinleri tüketmektedir.
- Normal şekerli besinler ve diyet / light besin tercihlerinde ilk sırayı şeker – reçel- marmelat ve krem çikolata gibi kahvaltılık besinler almaktadır.
- Diyabetli çocuklar normal şekerli besinleri %41,2 ile hipoglisemi anında tercih etmektedir. Canları istediğinde ve bayram, doğum günü, davet gibi özel günlerde de normal şeker ile yapılmış yiyecekler yenmektedir.
- Çocukların % 28' i günde 1 – 2 kere hipoglisemi atağı geçirmektedir.
- Hipoglisemi tedavisi %85,2 oranında meyve suyu, %53,6 oranında küp şeker ile yapılırken; çikolata ve tatlı diyabetli çocuklar tarafından %17 oranında tercih edilmiştir.

Çalışmaya katılan çocukların tatlandırıcıyı önerilen sınırlar içinde tükettikleri, içecek olarak diyet içecekleri seçtikleri; ancak şekerli besin tüketiminde hem normal hem de diyet ürünleri tercih ettikleri görüldü. Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların, ailelerinin tatlandırıcı ve şekerli besin tüketimleri konusunda bilinçlendirilmesinin yararlı olacağı düşünüldü.

9. KAYNAKLAR

Abacı A., Böber E., Büyükgebiz A. (2007) Tip 1 diyabet. Güncel Pediatri 5:1-10
<http://www.guncelpediatri.com/sayilar/83/1-10.pdf> Erişim tarihi: 02.01.2011.

ADA (2004) Position of the American Dietetic Association: Nutritive and nonnutritive sweeteners. J Am Diet Assoc. 104-256.

ADA (2004) Position of the American Dietetic Association: Nutritive and nonnutritive sweeteners. J Am Diet Assoc. 104: 255-275.

ADA (2006) Pozition Statement of American Diabetes Association: Standarts of medical care in diabetes 2006. Diabetes Care 29: 4-42.

ADA (2008) Pozition Statement of American Diabetes Association: Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes. Diabetes Care 31: 61-78.

ADA (2009) Pozition Statement of American Diabetes Association: Summary of Revisions for the 2009 Clinical Practice Recommendations. Diabetes Care. 32: 3-5.

ADA (2010) Pozition Statement of American Diabetes Association: Standards of medical care in diabetes-2011. Diabetes Care 34: 11-61
http://care.diabetesjournals.org/content/34/Supplement_1/S11.full. Erişim tarihi : 04.04.2011.

Alemzadeh R. (2000) Wyalt DT in Diabetes Mellitus in Children. Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson Textbook of Pediatrics. Elseiver Science 583: 1947-1968.

Alphan E, Özer E. (1994) Diyabetik hastalarda yapay tatlandırıcılar ve diyet tatlılarının tüketim durumu. Bes Diyet Der. 23: 231-246.

ANON, Answers to common questions (2005) İnternational food information council gestational diabetes and low calorie sweeteners.

Arslanoğlu İ. (2009) Güncel Tanı Kriterleri, Diyabet Tipleri ve Nedenleri. Çocuk Dergisi 9: 61-65.

Aspartame International Center, 2006 www.aspartame.org.

Baban M. (2010) Obez ve diyabetik yetişkinlerin beslenme bilgi düzeyleri, beslenme alışkanlıkları, diyet ve diyabetik ürünleri algılama düzeylerinin karşılaştırılması olarak değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Baysal A. (2011) Beslenme, 13.Baskı, Hatipoğlu Yayıncılık, Bursa.

Behrens M., Bufe B., Frank O et al. (2004) Bitter taste receptors for saccharin and asesulfam-K. J Neuroscience 24: 10260-10265.

Bertonelli AM., Czarnowski - Hill JV. (1990) Review of present and future use of nonnutritive sweeteners. Diabetes Educ. 16: 415-422.

Beyts PK., Wiet SG. (1992) Sensory characteristics of sucralose and other high intensity sweeteners. J Food Sci. 57: 1014-1019.

Bhatia E., Aggarwal A. (2007) Insulin therapy for patients with type 1 diabetes. Supplement of Japi 55: 29-39 <http://www.japi.org/july2007/suppliment/29.pdf> Erişim tarihi: 11.08.2011.

Bjorkman O., Crump M., Philips RW. (1984) İntestinal metabolism of orally administered glucose and fructose in Yucatan miniature swine. J Nutr 114: 1413-1420.

Blasetti A., Di Giulio C., Tocco AM., Verrotti A et al. (2011) Variables associated with severe hypoglycemia in children and adolescents with type 1 diabetes: a population-based study. Pediatr Diabetes 12: 4-10.

Bognetti E. (1995) Prevalence and correlates of obesity in insulin dependent diabetic patients. Arch Dis Child 73: 239-242.

Bundak R., Furman A., Günozü H. Et al. (2006) Body mass index references for Turkish children. *Acta Paediatr* 95: 194-198.

Butchko HH., Stargel WW. (2001) Aspartame scientific evaluation in the post marketing period. *J Pharmacol Toxicol* 34: 221-233.

CDA (May 2005) Position of the Canadian Diabetes Association: Nutrition Guidelines Implementation Subcommittee.

CDC (1985 - 2007). Centers for Disease Control and Prevention Overweight and Obesity: Obesity Trends: U.S. Obesity 1985–2007. <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/obesity/trend/maps/index.htm> Erişim Tarihi: 20/09/08.

CDC (1980 - 2005) Centers for Disease Control and Prevention Diabetes. Diabetes Data & Trends: Prevalence of Diabetes: Number of Persons <http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/prev/national/figpersons.htm> Erişim Tarihi: 20.09.08.

Conn GL., Hobbs JR., Munger SD., Nie Y., Vignes S. (2005) Distinct contributions of T1R2 and T1R3 taste receptor subunits to the detection of sweet stimuli. *Curr Biol* 15: 1948-1952.

Daniel JW., Renwick AG., Roberts A., Sims J. (2000) The metabolic fate of sucralose in rats. *Food Chem Tox.* 38: 115-121.

Dietary Guidelines for Americans (2005) United States Department of Health and Department of agriculture. <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document> Erişim tarihi: 12.01.2005.

Duffy VB., Anderson GH. (1998) Position of the American Dietetic Association: Use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc.* 98: 580-587.

Duggan C., Watkins JB., Walker WA. (2008) *Nutrition in Pediatrics* 4, şehir. BC Decker Inc, Hamilton.

EURODIAB ACE Study Group (2000): Variation and trends in incidence of childhood diabetes in Europe. The Lancet 355: 873–876.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10752702> Erişim tarihi: 04.04.2011.

FDA (1998) Food and Drug Administration. Approves new high intensity sweetener sucralose. Talk paper T 98-16.

FDA (2006) Food and Drug Administration. Artificial Sweeteners no calories sweet

Federal Register (1998) April 3, 64: 16431.

Forshee R., Storey M., Allison D. et al. (2007) A critical examination of the evidence relating high fructose corn syrup and weight gain. Crit Rew Food Sci Nutr 47: 61-82.

Fukuchi S. (2004) Role of fatty acid composition in the development of metabolic disorders in sucrose-induced obese rats. J Biol Med. 229: 486-493.

Garipağaoglu M., Saka N., Ciğerim N. (1997) İnsüline bağımlı diyabetik çocuk ve adölesanlarda beslenme durumu, İstanbul.

Goldsmith LA., Grice HC. (2000) Sucralose an overview of the toxicity data. Food Chem Tox. 38: 51-56.

Grotz VL., Mandel ID. (2002) Dental considerations in sucralose use. J Clin Dent. 13: 116-118.

Günöz H, Saka N, Darendeliler F, Bundak R. (2003). Büyüme, Gelişme ve Endokrin. İçinde Cantez T, editör. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları. Nobel Tıp Kitabevleri; 73-119, İstanbul.

Hawkins DR., John BA., Wood SG. (2000) The pharmaco kinetics and metabolism of sucralose in the rabbit. Food chem Tox 38: 111-113.

http://www.isabru.org/pdf/cyclamate_EN.pdf.

http://www.isabru.org/pdf/saccharin_EN.pdf.

İimli T. (2010) Sakkarin türevlerinin sentezi, Bitirme ödevi, Mayıs
<http://en.wikipedia.org/wiki/saccharin>.

IFIC (2008) Uluslar arası Gıda Bilgi Konseyi Vakfı, <http://www.ific.org/publications/factsheets/sugaralcohols.cfm> NEP-JRW.11.

İmamoğlu S., Ersoy C.Ö. (2009) Multidisipliner Yaklaşımla Tanı, Tedavi ve İzlem. Diabetes Mellitus. İstanbul.

İşgüven P (2009) Güncel Tanı Kriterleri, Diyabet Tipleri ve Nedenleri. Çocuk Dergisi 9: 57-60.

ISPAD (2009) Diabetes education in children and adolescents. Pediatr Diabetes 10 (12):51–57. www.ispad.org/.../ISPAD%20Guidelines%202009%20-%20Education.pdf Erişim tarihi: 11.08.2011.

ISPAD (2009) Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes 10: 82–9 <http://www.ispad.org/FileCenter/ISPAD%20Guidelines%202009%20-%20Insulin%20treatment.pdf>. Erişim tarihi: 11.08.2011.

Just T., Pau HW., Engel U., Hummel T. (2008) Cephalic phase insülin release in healthy humans after taste stimulation? Appetite 238: 22-627.

Karvonen M., Viik-Kajander M., Moltchanova E et al. (2000) Incidence of childhood type 1 diabetes worldwide. Diabetes Care 23:10. <http://care.diabetesjournals.org/content/23/10/1516.full>. Erişim tarihi: 04.04.2011.

Kayhan F, Alphan E. (2001) Diyabetli Hastalarda Yapay Tatlandırıcı Kullanımı. PTT Hast Tıp Der 23: 81–89.

Lambert P., Bingley PJ. (2006) What is Type 1 Diabetes. Medicine 34: 47-51. [http://www.medicinejournal.co.uk/article/S1357-3039\(06\)00114-9/abstract](http://www.medicinejournal.co.uk/article/S1357-3039(06)00114-9/abstract) Erişim tarihi: 02.01.2011.

Montonen J., Jarvinen R et al. (2007) Consumption of sweetened beverages and intakes of fructose and glucose predict type 2 diabetes occurrence. J Nutr. 137: 1447-1454.

Nofre CC., Tinti JM. (2000) Discovery, properties utility. Food Chemistry 69: 245-57.

Overby NC, Margeirsdottir HD et al. (2007) The influence of dietary intake and meal pattern on blood glucose control in children and adolescents using intensive insulin treatment. Diabetologia: in press.

Önal AE. Kronik Hastalıkların Epidemiyolojisi. www.pitt.edu/~super7/4011-5001/4141.ppt. Erişim tarihi 11.08.2011.

Özer E. (2000) Diyabet diyetisyenliği, diyabette beslenme tedavisi 1. Gri Tasarım, İstanbul.

Pietilainen KH, Virtanen SM, Rissonen A, et al. (1995) Diet, obesity and metabolic control in girls with insulin dependent diabetes mellitus. Arch Dis Child 73: 398-402.

Raben A, Vasilaras TH, Moller AC and Astrup A. (2002) Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 week of supple mantation in overweight subjects. American Society for Clinical Nutrition.

Remsen L., Fahlberg C. (1879) Über die oxydation des orthotolyol sulfamides. Chemisce Berichte 12: 469-473.

Renwick AG., Roberts A., Sims J., Snodin DJ. (2000) Sucralose metabolism and pharmacokinetics in man. Food Chem Tox 38: 31-41.

Rovner AJ., Nansel TR. (2009) Are Children With Type 1 Diabetes Consuming a Healthful Diet? : A Review of the Current Evidence and Strategies for Dietary Change. The Diabetes Educator 35: 97-107. <http://tde.sagepub.com/content/35/1/97.abstract> Erişim tarihi: 02.01.2011.

Saka HN., Gunoz H., Ocal G. et al editörler (2003) Diabetes Mellitus. Pediatrik Endokrinoloji. 1. Baskı. Pediatrik Endokrinoloji ve Oksoloji Derneği Yayınları, Kalkan Matbaacılık; 415-55, Ankara.

Saldamlı İ (2005) Gıda Kimyası, Hacettepe Üniv Yayınları, Ankara.

Satman İ. (2009) Diabetes mellitus epidemiyolojisi. İçinde İmamoğlu Ş, editör. Diabetes Mellitus 2009, 2. baskı, Deomed; 11-20, İstanbul.

Shulman R.M., Daneman D. (2010) Type 1 diabetes mellitus in childhood, *Medicine* 38: 679-685 <http://www.medicinejournal.co.uk/article/S1357...5/abstract> Erişim tarihi: 02.01.2011.

Spillane WC. (2004) Cyclamates sweeteners that are here to stay. *Agrofood Industry Hi-tech* 30-31.

Takayoma S et al. (2000) Long term toxicity and carcinogenicity study of cyclamate in non-human primates. *Toxicological Sciences* 53: 33-39.

Talbot JM, Fisher KD. (1978) The Need for Special Foods and Sugar Substitutes by Individuals with Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1: 231–240.

Teff KL., Elliott SS., Tscho'p M. et al. (2004) Dietary fructose reduces circulating insülin and leptin, attenuates postprandial suppression of ghrelin and increases triglycerides in women. *J Clin Endocrinol Metab* 89: 2963-2972.

Ten S., Maclaren N. (2004) İnsülin resistance syndrome in children. *J Clin Endocrinol Metab.* Jun; 89: 2526-39.

Türkiye Diyabet Vakfı. Türkiye’de Diyabet Profili, Diyabet bakım, izlem ve tedavisinde mevcut durum değerdendirilmesi çalıştay raporu. (İnternette) 2009. <http://www.diyabet2020.org/calistay2009.pdf> Erişim tarihi: 11.08.2011.

USDA (2003) Economic research service loss ad justed annual per capita food suply series, *Food Review* 25: 2-15.

Van Den Berghe G. (1978) Metabolic effects of fructose in the liver. *Curr top cell Regul* 13: 97-135.

Virtanen SM. (1992) Metabolic control and diet in Finnish diabetic adolescents. *Acta Paediatr* 81: 239-243.

Whitehouse CR., Boullata J., McCauley LA. (2008) The potential toxicity of artificial sweeteners. *AAOHN Journal* Jun 56: 251-25.

Yurttagöl M, Ayaz A. (2008) Katkı maddeleri; Yanlışlar ve Doğrular. Sağlık Bakanlığı Yayınları.

EK 1 Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda beslenme anket formu

1. Adı-soyadı:.....Tel:.....

2. Doğum tarihi (ay, gün ve yıl olarak):

3. Diyabet süresi:.....ay, ...yıl.

4. Ağırlığı:.....

5. Boyu:

5. En son ölçülen HBA1C değeri:

6. Kullanılan insülinin adı:.....

Dozu (günde kaç kez): Toplam ünitesi:

7. Diyabetin yaşamınızı nasıl etkilediğine ilişkin aşağıdaki şıklardan sadece birini işaretleyin.

() Diyabet yaşamımda değişiklik yapmadı

() Diyabet yaşamımda olumsuz yönde değişiklik yaptı

() Diyabet yaşamımı çok fazla olumsuz etkiledi

() Diyabet yaşamımı olumlu etkiledi.

İşaretlediğiniz şıkkın nedenini açıklayın.

.....
.....

8. Diyabet yaşamınıza sınırlama getirdi mi?

() Evet (açıklayın).....

() Hayır

9. Aşağıda tatlandırıcı ile ilgili verilen ifadelerden doğru olanlarını işaretleyin.

- a) Diyabetikler, kilo kontrolü yapan ve şekerin boş kalorısından uzak durmak isteyenler tarafından kullanılır.
- b) Şeker tadı veren, sağlık için zararlı olmayan bileşiklerdir.
- c) Bazıları kalori içerir, bazıları içermez.
- d) Bazıları ısıya dayanıklıdır, bazıları değildir.
- e) Hepsi

10. Bildiğiniz tatlandırıcı ya da tatlandırıcıların adını yazın.

.....

11. Tatlandırıcı kullanıyor musunuz?

() Evet.

Adı.....

Günlük miktarı tablet tatlı kaşığı.....

() Hayır

12. Evinizde tatlandırıcılarla sütlü tatlı, komposto, limonata gibi besinler hazırlanıyor mu?

() Evet

() Hayır

13. Cevabınız evet ise, hazırlanan besinin ya da besinlerin adını ve ne sıklıkta hazırlandığını belirtin.

Hazırlanan besin/besinler	Sıklığı (gün/hafta/ay/yıl)
.....	
.....	

14 Tatlandırıcılarla hazırlanan besinler sadece sizin için mi, yoksa tüm ev halkı için mi hazırlanıyor?

() Sadece benim için () Tüm ev halkı için

15. Diyet (light) kola, gazoz, çay gibi içecekleri tüketiyor musunuz?

() Evet () Hayır

16.Cevabınız evet ise, hangisini ne miktarda ve ne sıklıkta tükettiğinizi belirtin.

İçecek adı	Miktarı	Sıklığı (gün/hafta/ay/yıl)
.....		
.....		

17. Diyet (light) şeker, reçel, bal, şokella, çikolata, gofret, dondurma, kek, pasta gibi besinleri tüketiyor musunuz?

() Evet

() Hayır

18. Cevabınız evet ise, hangisini ne miktarda ve ne sıklıkta tükettiğinizi belirtin.

Besinin adı	Miktarı	Sıklığı (gün/hafta/ay/yıl)
-------------	---------	----------------------------

.....

19. Normal şeker, reçel, bal, şokella, çikolata, gofret, dondurma, kek, pasta, bisküvi gibi besinleri tüketiyor musunuz?

()Evet

() Hayır

20. Cevabınız evet ise, hangisini, ne miktarda ve ne sıklıkta tükettiğinizi belirtin.

Besinin adı	Miktarı	Sıklığı (gün/hafta/ay/yıl)
-------------	---------	----------------------------

.

.....

21. Normal şeker ile yapılmış reçel, çikolata, kek, pasta, gofret gibi besinleri ne zaman tüketiyorsunuz?

22. Ne sıklıkta hipoglisemi oluyorsunuz?

() Günde 1-2 kez () Haftada 1-2 kez () Ayda1-2 kez () Diğer

23. Hangi kan şeker düzeyi sizin için hipoglisemiye işaret ediyor ?

.....

24. Hipoglisemiye ne ile tedavi ediyorsunuz? Ya da hipoglisemi olduğunuzda ne tür besinler tüketiyorsunuz?

EK 2 Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi, vücut kitle indeksi percentil değerleri (Bundak ve arkadaşları 2006)

Tablo III. Vücut kitle indeksi persentil değerleri (kg/m²)

Erkek							Kız							
5	15	25	50	75	85	95	Yaş	5	15	25	50	75	85	95
11.4	12.2	12.7	13.7	14.6	15.2	16.1	Doğum	11.4	12.2	12.6	13.5	14.4	14.9	15.8
14.4	15.3	15.8	16.9	18.0	18.6	19.7	3 ay	13.9	14.8	15.3	16.3	17.3	17.9	18.9
15.0	15.9	16.5	17.5	18.6	19.2	20.3	6 ay	14.7	15.4	15.9	16.9	18.0	18.6	19.7
15.1	16.0	16.5	17.5	18.6	19.3	20.4	9 ay	14.8	15.5	16.0	17.0	18.0	18.6	19.8
14.9	15.7	16.2	17.2	18.3	18.9	20.0	12 ay	14.6	15.3	15.7	16.6	17.7	18.2	19.4
14.7	15.5	16.0	17.0	18.0	18.6	19.7	15 ay	14.5	15.1	15.6	16.4	17.4	18.0	19.1
14.5	15.3	15.7	16.7	17.7	18.3	19.3	18 ay	14.2	14.9	15.3	16.2	17.1	17.7	18.8
14.3	15.0	15.4	16.3	17.3	17.9	19.0	2yaş	14.0	14.6	15.1	15.9	16.9	17.4	18.5
14.2	14.8	15.3	16.2	17.2	17.7	18.8	2.5yaş	13.9	14.6	15.0	15.8	16.7	17.3	18.3
13.9	14.6	15.0	15.9	17.0	17.6	18.7	3 yaş	13.8	14.4	14.8	15.5	16.4	17.0	17.9
13.8	14.5	14.9	15.8	16.8	17.4	18.5	3.5 yaş	13.7	14.3	14.7	15.5	16.4	17.0	18.0
13.7	14.4	14.8	15.7	16.7	17.3	18.4	4 yaş	13.6	14.2	14.6	15.4	16.4	17.0	18.1
13.6	14.2	14.7	15.6	16.6	17.2	18.4	4.5 yaş	13.5	14.2	14.6	15.4	16.5	17.1	18.2
13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	5 yaş	13.4	14.1	14.5	15.4	16.5	17.2	18.5
13.4	14.1	14.5	15.4	16.5	17.1	18.4	5.5 yaş	13.4	14.0	14.5	15.5	16.6	17.3	18.8
13.4	14.1	14.5	15.4	16.5	17.2	18.5	6 yaş	13.3	14.0	14.5	15.5	16.7	17.5	19.1
13.6	14.3	14.7	15.7	16.9	17.6	19.1	7 yaş	13.3	14.0	14.5	15.6	16.9	17.8	19.7
13.8	14.5	15.0	16.1	17.4	18.2	19.9	8 yaş	13.4	14.2	14.7	15.9	17.4	18.4	20.4
14.0	14.8	15.3	16.5	18.0	19.0	21.0	9 yaş	13.6	14.5	15.1	16.4	18.1	19.2	21.5
14.1	15.1	15.7	17.1	18.9	20.1	22.5	10 yaş	13.9	14.9	15.6	17.1	19.0	20.2	22.6
14.6	15.8	16.5	18.2	20.4	21.7	24.5	11 yaş	14.5	15.6	16.4	18.0	20.0	21.3	23.8
15.2	16.5	17.4	19.3	21.7	23.1	26.0	12 yaş	15.3	16.5	17.3	19.0	21.1	22.3	24.8
15.6	17.0	18.0	19.9	22.3	23.7	26.5	13 yaş	16.3	17.5	18.3	19.9	21.9	23.1	25.4
16.4	17.7	18.6	20.5	22.8	24.2	27.0	14 yaş	17.1	18.3	19.0	20.6	22.5	23.6	25.8
17.2	18.5	19.4	21.2	23.4	24.8	27.6	15 yaş	17.7	18.8	19.5	21.0	22.8	23.9	26.0
18.0	19.3	20.1	21.9	24.1	25.4	28.2	16 yaş	18.1	19.1	19.8	21.2	23.0	24.0	26.1
18.7	19.9	20.7	22.5	24.7	26.1	28.8	17 yaş	18.5	19.5	20.1	21.5	23.1	24.2	26.2
19.2	20.5	21.3	23.1	25.2	26.6	29.4	18 yaş	19.0	19.9	20.5	21.8	23.3	24.3	26.1

EK 3 ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Müge AKSU
Doğum Yeri ve Tarihi : Giresun / 03.05.1978
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dil : İngilizce
E Posta Adresi : mugeaksu@hotmail.com
Tel : 532 7875278

Eğitim ve Akademik Durumu

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lise	Giresun Atatürk Lisesi	1994
Lisans	Hacettepe Üniversitesi	2003

İş Tecrübesi

	Görev	Süre
Müge Aksu Beslenme Danışmanlığı	Diyetisyen	2011 - Halen
Acıbadem Sağlık Grubu Maslak Hastanesi	Sorumlu Diyetisyen	2009 - 2011
Acıbadem Sağlık Grubu Bakırköy Hastanesi	Sorumlu Diyetisyen	2005 - 2009
Memorial Diyabet ve Kardiyoloji Merkezi	Diyabet Diyetisyeni	2003 - 2005

Mesleki Dernek ve Kurum Üyeliği

Türkiye Diyetisyenler Derneği / İstanbul Şubesi

Kazanılan Ödüller, Teşvikler, Burslar

Bildiriler/ Yayınlar