

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI  
BESLENME VE DİYETETİK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**İNSÜLİN KALEMİ VE İNSÜLİN POMPASI KULLANAN TİP 1  
DİYABETLİ ÇOCUKLARIN BESLENME DURUMLARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**HAZIRLAYAN**

**SÜMEYYE BETÜL YILDIRIM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANKARA - 2022**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI  
BESLENME VE DİYETETİK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**İNSÜLİN KALEMİ VE İNSÜLİN POMPASI KULLANAN TİP 1  
DİYABETLİ ÇOCUKLARIN BESLENME DURUMLARININ  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**HAZIRLAYAN**

**SÜMEYYE BETÜL YILDIRIM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**PROF. DR. MENDANE SAKA**

**ANKARA - 2022**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS / DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 11 / 12 / 2021

Öğrencinin Adı, Soyadı:Sümeyye Betül Yıldırım

Öğrencinin Numarası:21810334

Anabilim Dalı:Beslenme ve Diyetetik.

Programı:Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:

Tez Başlığı:İnsülin Kalem ve İnsülin Pompası Kullanan Tip 1 Diyabetli Çocukların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 83 sayfalık kısmına ilişkin, 11 / 12 / 2021 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19'dur. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

**ONAY**

Tarih: 11 / 12 / 2021

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

.....  
.....

*Çalışmamı; küçük yaşta Tip 1 diyabet tanısı alarak kariyerime yön veren, minik ama güçlü kahramanım, canım kardeşim, Meryem Sare Özoğul'a adıyorum...*

## TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca desteğini esirgemeyen, bir hocadan çok anne sıcaklığıyla yanımda olan, bana güç veren, güler yüzlü, çok değerli Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi tez danışmanım Prof. Dr. Mendane SAKA'ya ve bütün bölüm hocalarıma,

Çalışmam için gerekli izinleri almamda yardımcı olan ve bu süreçte bana yol gösteren Çocuk Endokrinolojisi ve Metabolizma Hastalıkları uzmanı Prof. Dr. Ayşe Pınar CEMEROĞLU'na,

Akademik anlamda her zaman destekçim olan meslektaşım, canım arkadaşım Dyt. Fatma KASAP'a,

Yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, destekçilerim, canım arkadaşlarım Dr. Abdülvehhab YAMAN, Kevser Tuğba YAMAN, Kadir Kaan KARAVELİ ve yanımda olan tüm diğer dostlarıma,

Bu süreçte bana motivasyon kaynağı olan, beni destekleyen bir diğer ailem Sena Nur KESKİN ve Yıldız KESKİN'e,

Çalışmama katkıda bulunan bütün Tip 1 diyabetli çocuklar ve ailelerine,

En başından beri maddi manevi her zaman yanımda olan, bana olan inançlarını hiçbir zaman kaybetmeyen ve tüm başarılarımın arkasındaki gizli kahramanlarım canım annem ve babam Hatice-İsmail ÖZOĞUL'a, canım kardeşlerim Elif Tuğba ALTUNEL, Ömer Faruk ÖZOĞUL ve Meryem Sare ÖZOĞUL'a, ailemizin yeni üyesi bir diğer kardeşim Mustafa ALTUNEL'e, dualarını hiçbir zaman eksik etmeyen canım babaannem Emine ÖZOĞUL'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

**Yıldırım SB, İnsülin Kalem ve İnsülin Pompası Kullanan Tip 1 Diyabetli Çocukların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2022.**

Tip 1 diyabet insüline bağımlı bir diyabet türüdür. İnsülin infüzyon şekli olarak insülin kalem veya insülin pompası kullanılmaktadır. İnsülin infüzyon yöntemindeki farklılıklar diyabet yönetimi üzerinde etkili olabilmektedir. Bu araştırma, insülin kalem ve insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocukların beslenme durumunu değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Ocak 2021-Mart 2021 tarihleri arasında özel bir endokrin kliniğine başvuran 2-12 yaş arasındaki 40 Tip 1 diyabetli çocuk üzerinde yapılmıştır. Bireylerin kişisel özellikleri, diyabet ile ilgili bilgileri ve beslenme alışkanlıkları anket formu ile yüz yüze görüşme yöntemi kullanılarak alınmıştır. Günlük enerji, makro ve mikro besin ögesi alımı 3 günlük besin tüketim kaydı alınarak hesaplanmıştır. Bireylerin antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı (kg) ve boy uzunluğu (cm)) alınmış, BKİ ve ponderal indeks değerleri hesaplanmış ve biyokimyasal bulguları (HbA1c, hemoglobin, hematokrit, demir, ferritin, Vitamin B<sub>12</sub>, total kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol, trigliserid, kreatinin) analiz edilmiştir. Tip 1 diyabetli çocukların 22'si kız (%55.0) ve 18'i erkektir (%45.0). Çalışmaya katılan çocukların yaş ortalaması 8.1±2.94 yıldır. Çocukların son 3 HbA1c ortalaması 7.2±0.64 olarak saptanmıştır. İnsülin kalem kullanan çocukların trigliserid (mg/dL) medyanının, insülin pompası kullananlardan daha yüksek olduğu görülmüştür (p<0.05). HbA1c seviyesi Zayıf: >%9 olan çocuk yoktur. İnsülin kullanım şekli ile HbA1c düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05). İnsülin kalem ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre BKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (p<0.05). Kız çocuklarda insülin kullanım şekli ile ponderal indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0.05). Çocukların enerji, karbonhidrat ve lif alımları Türkiye Beslenme Rehberi 2015 (TÜBER) önerilerinin altında iken protein ve yağ alımları önerilere yakın bulunmuştur. İnsülin kalem ve insülin pompası kullanan çocukların enerji ve makro besin ögesi alımları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Hem insülin kalem hem insülin pompası kullanan çocuklarda günlük E vitamini, tiamin, niasin ve folat alımı TÜBER'e göre önerilerin altında; A vitamini,

riboflavin, B<sub>6</sub> vitamini ve B<sub>12</sub> vitamini alımı önerilerin üzerinde ve C vitamini alımı önerilere yakın bulunmuştur. Çocukların tümüne bakıldığında günlük sodyum ve fosfor alımı TÜBER önerilerinin üzerinde; potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir alımı önerilerin altında bulunmuştur. Günlük çinko alımı insülin pompası kullananlarda TÜBER önerilerine yakınken, insülin kalemi kullananlarda önerilerin altındadır. Günlük tiamin, magnezyum ve demir alımı insülin kalemi kullananlarda insülin pompası kullananlara göre daha düşüktür (p<0.05). Bu çalışmada, insülin pompası ve insülin kalemi kullanan çocuklar ile beslenme durumları arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Daha fazla sayıda hasta ve daha uzun süreli bir çalışma ile anlamlı sonuçların elde edileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Tip 1 diyabet, insülin enjeksiyonu, insülin pompası, insülin kalemi, beslenme durumu

Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu tarafından 06/01/2021 tarih ve 21/02 sayılı kararı ile onay almıştır.

## ABSTRACT

**Yıldırım SB, Evaluation of the Nutritional Status of Children with Type 1 Diabetes Using Insulin Pen and Insulin Pump. Baskent University Institute of Health Sciences, Department of Nutrition and Dietetics, Master Degree Thesis, 2022.**

Type 1 diabetes is an insulin-dependent type of diabetes. Insulin pen or insulin pump is used for insulin infusion. Differences in insulin infusion method may also be effective on diabetes management. This study was conducted to evaluate the nutritional status of children with Type 1 diabetes who use insulin pen and insulin pump. The study was conducted on 40 children with Type 1 diabetes between the ages of 2 and 12 who applied to a private endocrine clinic between January 2021 and March 2021. The personal characteristics of the individuals, their information about diabetes and their eating habits were collected with a questionnaire. Daily energy, macro and micronutrient intake was calculated by taking a 3-day nutrient consumption record. Anthropometric measurements (body weight (kg) and height (cm)) of the individuals were taken, BMI and ponderal index values were calculated, and biochemical findings (HbA1c, hemoglobin, hematocrit, iron, ferritin, Vitamin B<sub>12</sub>, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglyceride, creatinine) were analyzed. Of the children with type 1 diabetes, 22 (55,0%) were girls and 18 (45,0%) were boys. The mean age of the children participating in the study is  $8.1 \pm 2.94$  years. The mean of the last 3 HbA1c of the children is  $7.2 \pm 0.64$ . It was observed that the median score of Triglyceride, mg/dL of children using insulin pen was higher than those using insulin pump ( $p < 0.05$ ). Poor HbA1c: No child with  $>9\%$ . There was no statistically significant relationship between insulin use and HbA1c levels ( $p > 0.05$ ). There was no statistically significant relationship between BMI groups according to age of children using insulin pen and insulin pump ( $p = 0.373$ ). A statistically significant correlation was found between the type of insulin use and the ponderal index in girls ( $p < 0.05$ ). While the energy, carbohydrate and fiber intakes of children are below the Turkey Dietary Guidelines 2015 recommendations, their protein and fat intakes were found close to the recommendations. When the energy and macronutrient intakes of children using insulin pen and insulin pump were examined, no significant difference was found between them ( $p > 0.05$ ). Daily intake of vitamin E, thiamine, niacin and folate in children using both an insulin pen and an insulin pump was found below the recommendations according to TUBER, the intake of vitamin A, riboflavin,



vitamin B<sub>6</sub> and vitamin B<sub>12</sub> was above the recommendations, and the intake of vitamin C was close to the recommendations. Considering all of the children, daily sodium and phosphorus intake was above the TUBER recommendations, and potassium, calcium, magnesium and iron intakes were below the recommendations. While daily zinc intake is close to TUBER recommendations for insulin pump users, it is below the recommendations for insulin pen users. Daily intake of thiamine, magnesium and iron was lower in insulin pen users than in insulin pump users ( $p<0.05$ ). In this study, no significant difference was found between the nutritional status of children using an insulin pump and an insulin pen. It is thought that meaningful results will be obtained with a longer-term study with a larger number of patients.

**Keywords:** Type 1 diabetes, insulin injection, insulin pump, insulin pen, nutritional status

This study was approved by Baskent University Medicine and Health Sciences Research Committee with decision of 21/02 dated 06/01/2021.

# İÇİNDEKİLER

|  |     |
|--|-----|
| TEŞEKKÜR.....                                      | i   |
| ÖZET.....  | ii  |
| ABSTRACT .....                                     | iv  |
| İÇİNDEKİLER .....                                  | vi  |
| TABLolar LİSTESİ.....                              | ix  |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                              | xi  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ .....              | xii |
| 1. GİRİŞ.....                                      | 1   |
| 2. GENEL BİLGİLER.....                             | 3   |
| 2.1. Diabetes Mellitus.....                        | 3   |
| 2.2. Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri .....       | 3   |
| 2.3. Diabetes Mellitus Sınıflandırılması .....     | 4   |
| 2.4. Tip 1 Diabetes Mellitus .....                 | 4   |
| 2.4.1. İmmün sistem aracılıklı .....               | 5   |
| 2.4.2. İdiyopatik .....                            | 5   |
| 2.5. Tip 1 Diabetes Mellitus Epidemiyolojisi.....  | 5   |
| 2.6. Tip 1 Diabetes Mellitus Etiyolojisi.....      | 6   |
| 2.6.1. Genetik faktörler.....                      | 6   |
| 2.6.2. Otoimmünite .....                           | 7   |
| 2.6.3. Çevresel faktörler.....                     | 8   |
| 2.7. Tip 1 Diabetes Mellitus Patofizyolojisi ..... | 11  |
| 2.8. Tip 1 Diabetes Mellitus Komplikasyonları..... | 11  |
| 2.8.1. Akut komplikasyonlar .....                  | 12  |

|   |    |
|---|----|
| 2.8.1.1. Hipoglisemi.....                                     | 12 |
| 2.8.1.2. Diyabetik ketoasidoz (DKA).....                      | 12 |
| 2.8.2. Kronik komplikasyonlar.....                            | 13 |
| 2.8.2.1. Mikrovasküler komplikasyonlar .....                  | 14 |
| 2.8.2.1.1. Retinopati.....                                    | 14 |
| 2.8.2.1.2. Nefropati .....                                    | 15 |
| 2.8.2.1.3. Nöropati .....                                     | 15 |
| 2.8.2.2. Makrovasküler komplikasyonlar .....                  | 15 |
| 2.9. Tip 1 Diabetes Mellitus Tedavisi .....                   | 16 |
| 2.9.1. İnsülin tedavisi .....                                 | 17 |
| 2.9.2. Tıbbi beslenme tedavisi (TBT) .....                    | 19 |
| 2.9.2.1. Öğün sayısı.....                                     | 20 |
| 2.9.2.2. Enerji.....  | 20 |
| 2.9.2.3. Karbonhidratlar ve posa .....                        | 21 |
| 2.9.2.4. Protein .....  | 23 |
| 2.9.2.5. Yağ.....   | 23 |
| 2.9.2.6. Vitamin ve mineraller .....                          | 24 |
| 2.9.2.7. Tatlandırıcılar ve Diyabetik ürünler.....            | 24 |
| 2.9.2.8. Karbonhidrat sayımı .....                            | 25 |
| 2.9.2.8.1. Karbonhidrat sayım aşamaları .....                 | 25 |
| 2.9.2.8.2. Karbonhidrat/insülin oranı (K/I).....              | 26 |
| 2.9.2.8.3. İnsülin duyarlılık faktörü (İDF).....              | 27 |
| 2.9.2.8.4. Protein, yağ ve posanın rolü .....                 | 27 |
| 2.9.2.8.5. Karbonhidrat sayımı avantaj ve dezavantajları..... | 27 |
| 2.9.2.9. Hipoglisemide tıbbi beslenme tedavisi .....          | 28 |
| 2.9.2.10. Ketoasidozda tıbbi beslenme tedavisi.....           | 29 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                      | 31 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi .....</b>              | <b>31</b> |
| <b>3.2. Araştırma Planı.....</b>  | <b>31</b> |
| <b>3.3. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi .....</b>                 | <b>31</b> |
| <b>3.3.1. Kişisel özellikler .....</b>                                      | <b>31</b> |
| <b>3.3.2. Besin tüketim durumunun saptanması ve değerlendirilmesi .....</b> | <b>32</b> |
| <b>3.3.3. Antropometrik ölçümler .....</b>                                  | <b>32</b> |
| <b>3.3.4. Biyokimyasal parametreler .....</b>                               | <b>33</b> |
| <b>3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi.....</b>           | <b>33</b> |
| <b>4. BULGULAR.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>5. TARTIŞMA.....</b>   | <b>68</b> |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>   | <b>81</b> |
| <b>KAYNAKLAR .....</b>  | <b>84</b> |
| <b>EKLER</b>  |           |
| <b>EK 1: Etik Kurul Onay Formu</b>  |           |
| <b>EK 2: Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu</b>           |           |
| <b>EK 3: Anket Formu</b>  |           |
| <b>EK 4: 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı</b>                                 |           |
| <b>EK 5: Antropometrik Ölçümler</b>   |           |
| <b>EK 6: Biyokimyasal Bulgular</b>  |           |
| <b>EK 7: Biyokimyasal Testlerin Referans Aralıkları</b>                     |           |

## TABLULAR LİSTESİ

|   | Sayfa |
|---|-------|
| Tablo 2.1. Normal, Diyabet ve Prediyabet Karşılaştırma Tablosu.....   | 4     |
| Tablo 2.2. 2019 yılı çocuk ve adölesanlarda (0-14 yaş ve 0-19 yaş) Tip 1 DM için global tahmin tablosu.....                 | 6     |
| Tablo 2.3. Tip 1 Diabetes Mellitus komplikasyonları.....  | 11    |
| Tablo 2.4. İnsülin türleri ve etki süreleri.....  | 19    |
| Tablo 2.5. Çocuk ve adölesanlarda enerji gereksinmesi.....  | 21    |
| Tablo 2.6. Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD) makro besin ögesi alım önerileri.....                 | 22    |
| Tablo 2.7. Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD) posa alım önerileri.....                              | 23    |
| Tablo 2.8. Yaş gruplarına göre glukozlu su oranı.....   | 28    |
| Tablo 2.9. Hipoglisemi tedavisinde ADA tedavi protokolü.....  | 29    |
| Tablo 3.1. Antropometrik ölçümlerin z skoruna göre değerlendirilme kriterleri.....  | 32    |
| Tablo 4.1. Tip 1 diyabetli çocukların sosyo-demografik özelliklerine ilişkin dağılımları.....                               | 35    |
| Tablo 4.2. Tip 1 diyabetli çocukların diyabet ile ilgili özelliklerinin dağılımı.....                                       | 36    |
| Tablo 4.3. Tip 1 diyabetli çocuklarda tanı sonrası komplikasyon durumuna ilişkin bulguların dağılımı.....                   | 37    |
| Tablo 4.4. Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin diyabet eğitime ilişkin özelliklerinin dağılımı.....                   | 38    |
| Tablo 4.5. Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin karbonhidrat sayımına ilişkin özelliklerin dağılımı.....               | 39    |
| Tablo 4.6. Tip 1 diyabetli çocukların kan glukozu ölçümüne ilişkin özelliklerinin ortalama ve standart sapma değerleri..... | 40    |
| Tablo 4.7. Tip 1 diyabetli çocukların insülin tedavi yöntemlerine ilişkin özelliklerinin dağılımı.....                      | 41    |

|  |    |
|--|----|
| Tablo 4.8. Tip 1 diyabetli çocukların insülin türü ve yaş gruplarına göre günlük insülin kullanım dozu ve HbA1c medyan ve alt-üst değerleri.....                         | 42 |
| Tablo 4.9. Tip 1 diyabetli çocukların insülin kullanım türüne göre kan glukozu ölçümü, kan glukozu değerlerine ilişkin özellikleri ve son 3 HbA1c değeri ortalaması..... | 43 |
| Tablo 4.10. Tip 1 diyabetli çocukların yaş gruplarının insülin türüne göre dağılımı.....   | 44 |
| Tablo 4.11. Tip 1 diyabetli çocukların komplikasyon durumuna ilişkin bulguların insülin türüne göre dağılımı.....  | 45 |
| Tablo 4.12. Tip 1 diyabetli çocukların insülin kullanım türü ve cinsiyete göre beslenme alışkanlıklarının dağılımı.....  | 47 |
| Tablo 4.13. Tip 1 diyabetli çocukların biyokimyasal bulgularının insülin kullanım türüne göre medyan ve alt-üst değerleri.....   | 49 |
| Tablo 4.14. Tip 1 diyabetli çocukların serum lipid parametrelerinin referans değerlerine göre dağılımı.....  | 50 |
| Tablo 4.15. Tip 1 diyabetli çocukların insülin kullanım türüne göre HbA1c düzeylerinin gruplandırılması.....   | 51 |
| Tablo 4.16. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların HbA1c düzeyine göre total kolesterol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid değerlerinin karşılaştırılması.....  | 52 |
| Tablo 4.17. Tip 1 diyabetli çocukların antropometrik ölçümlerinin insülin kullanım türü ve cinsiyete göre medyan ve alt-üst değerleri.....                               | 54 |
| Tablo 4.18. Tip 1 diyabetli çocukların yaşa göre BKİ z skorlarının insülin türüne göre dağılımı.....   | 55 |
| Tablo 4.19. Tip 1 diyabetli çocukların yaşa göre boy z skorlarının insülin türüne göre dağılımı.....   | 56 |
| Tablo 4.20. Tip 1 diyabetli çocukların yaşa göre ağırlık z skorlarının insülin türüne göre dağılımı.....   | 57 |
| Tablo 4.21. Tip 1 diyabetli çocukların cinsiyete göre ponderal indeks değerlerinin İnsülin kullanım türüne göre dağılımı.....  | 58 |
| Tablo 4.22. Tip 1 diyabetli çocukların insülin türü ve yaş gruplarına göre enerji ve makrobesin ögesi alımları.....  | 61 |
| Tablo 4.23. Tip 1 diyabetli çocukların enerji ve makro besin ögesi alımlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdeleri.....   | 62 |
| Tablo 4.24. Tip 1 diyabetli çocukların mikro besin ögesi alımlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdeleri.....   | 66 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|  | <b>Sayfa</b> |
|--|--------------|
| Şekil 2.1. Diyabetik ketoasidoz tedavisinde insülin infüzyonu (ADA)..... | 30           |

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

|       |  |
|-------|--|
| ADA   | Amerikan Diyabet Derneği (American Diabetes Association)                                 |
| AGT   | açlık plazma glukoz testi  |
| AHA   | Amerikan Kalp Derneği (American Heart Association)                                       |
| CD    | çölyak hastalığı   |
| CHO   | karbonhidrat   |
| CSII  | sürekli subkutan insülin infüzyonu (Continuous Subcutaneous Insulin Infusion)            |
| DCCT  | Diyabet Kontrolü ve Komplikasyonlar Çalışması (Diabetes Control and Complications Trial) |
| DHA   | dokosaheksanoik asit   |
| DKA   | diyabetik ketoasidoz   |
| DM    | diabetes mellitus  |
| DR    | diyabetik retinopati   |
| EDIC  | Diyabet Müdahalelerinin ve Komplikasyonlarının Epidemiyolojisi Çalışması                 |
| EPA   | eikosapentaenoik asit  |
| GAD   | glutamik asit dekarboksilaz  |
| HbA1c | Hemoglobin A1c   |
| HHS   | hipoglisemik hiperosmolar durum (Hypoglycemic Hyperosmolar State)                        |
| HLA   | insan lökosit antijeni (Human Leukocyte Antigen)   |
| IA2   | insülinoma antijeni 2  |
| IDDM  | insülin bağımlı diabetes mellitus (Insulin-Dependent Diabetes Mellitus)                  |
| ISPAD | Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği                                       |
| KVH   | kardiyovasküler hastalık   |
| OGTT  | oral glukoz tolerans testi   |
| PG    | plazma glukozu   |
| TBT   | tıbbi beslenme tedavisi  |
| ZnT8A | çinko taşıyıcı otoantikor  |



# 1. GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM), insülin sekresyon ve insülinin aktivitesinde ya da her ikisinde meydana gelen defektler sonucunda, kan glukoz düzeyinin yükselmesi ve karbonhidrat, protein ve yağ metabolizmasında oluşan anormallikler ile karakterize bir grup hastalıktır. Vücutta enerji kullanımı için gerekli olan ve fazla gelen besin öğelerinin depolanmasını sağlayan pankreasta  $\beta$ -hücrelerinden salgılanan insülinin, diyabetli bireylerde üretilmemesi ya da vücutta insüline yanıt oluşmaması söz konusudur (1).

Tip 1 Diabetes Mellitus (Tip 1 DM); insülin eksikliğine, kanda yüksek glukoz ve tedavi edilmediğinde ketozise sebep olan pankreastaki beta hücrelerinin otoimmün olarak disfonksiyonu sonucu meydana gelir. Çocukluğa özgü ya da insülin bağımlı diyabet (IDDM) olarak tanımlanan Tip 1 DM sıklıkla doğumdan itibaren 30'lu yaşlara kadar ortaya çıkma koşullarına sahiptir (2). Tip 1 diyabet, bilişsel eksikliklerin yanı sıra uzun vadeli mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlarla ilişkili görülmektedir (3).

İnsülin, protein katabolizmasının engellenmesinde, lipogenezin uyarılmasında ve bazal metabolizmanın yavaşlatılmasında rol oynayan anabolik bir hormondur (4). İnsülin enjeksiyonu, tıbbi beslenme tedavisi, psikolojik destek ve egzersiz ile birlikte Tip 1 diyabet tedavisinin en önemli parçasıdır. Tip 1 diyabetli bireyler pankreatik- $\beta$  hücre hasarından dolayı ekzojen insülin tedavisi olmadan yaşamlarını sürdüremezler (5). Tip 1 diyabet tedavisinde amaç, yoğun insülin tedavisi ile kan şekeri düzeylerini olabildiğince normal tutmak, hipoglisemi sıklığını azaltmak, ciddi uzun vadeli komplikasyonları önlemek ve yaşam kalitesini iyileştirmektir (6,7).

Tip 1 diyabetli bireylerde tıbbi beslenme tedavisinin amaçları büyüme ve gelişmeyi sağlamak, ideal vücut ağırlığını korumak, doğru besin seçimine yönlendirmek ve fiziksel aktivite ile yaşam kalitesini artırmaktır. Beslenme programı ile kan glukoz düzeylerinin normale yakın sınırlar içinde tutulması hedeflenir ve insülin ile alınan besin miktarı dengede tutulur. Ayrıca kan lipid seviyelerini normal sınırlar içerisinde tutmak, diyabetin akut ve kronik komplikasyonlarını önlemek ve/veya ortaya çıkışlarını geciktirmek, komplikasyon varlığında ise iyileştirmek ya da ilerlemesini engellemek ve bireysel beslenme tedavisini, yaşam tarzı göz önünde bulundurularak kişisel ve kültürel özellikler doğrultusunda planlamak diğer amaçlarındandır (8).

Tip 1 DM'li, kız/erkek çocuklar ve adölesanların enerji gereksinimleri, diyabet olmayan yaşlıları ile aynıdır. Bireyin DM'li olduğu düşünülerek enerji kısıtlaması yapmak hatalı olur. Tip 1 DM'li bireylerin birçoğu hastalık tanısı konduğunda zayıftır ve yeterli bir beslenme programı ile çocuk ve adölesanların normal büyüme ve gelişimleri sağlanmış olacaktır (9).

Tip 1 diyabette yoğun insülin tedavisi günde 3 veya daha fazla insülin enjeksiyonu ya da sürekli subkutan insülin infüzyonu (CSII) insülin pompası aracılığıyla uygulanmaktadır (10). Tip 1 diyabetli hastalarda yoğun insülin tedavisinde insülin pompasının kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Yapılan bir çalışmada, insülin pompası tedavisi ile çoklu günlük insülin enjeksiyonuna göre daha düşük seviyelerde HbA1c değerleriyle karşılaştığı gösterilmektedir (11).

İnsülin tedavisinde başarılı olmanın en önemli yolu, ailenin ve hastanın çoklu insülin tedavisi ve karbonhidrat sayımını başarılı uygulayabilmesine ve kan glukozunu düzenli ölçebilmesine bağlıdır (12).

Bu çalışmanın amacı, Tip 1 diyabet tanısı çocukların besin tüketim kaydı, antropometrik ölçümleri ve bazı biyokimyasal verileri alınarak insülin infüzyon şekline göre beslenme durumlarının değerlendirilmesidir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM), insülinin tamamen veya kısmi eksikliğine bağlı olarak gelişen ve hiperglisemi ile karakterize bir hastalıktır (13). İnsülin; vücuda besinlerle sağlanan karbonhidrat, protein ve yağ gibi yakıtların depolanması ve kullanılması için gerekli olan, pankreasın  $\beta$ -hücrelerinden salgılanan bir hormondur. Diyabetlilerde yeterli insülin salgılanamadığı için insülin eksikliği ile birlikte hiperglisemi oluşur (1).

Diyabet, glisemik kontrol ile birlikte sürekli tıbbi bakım gerektiren kompleks ve kronik bir hastalıktır. Hastalığın yönetim sürecinin iyi olması, akut ve kronik komplikasyon riskinin önlenmesi açısından oldukça önemlidir (14).

### 2.2. Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri

Diyabet tanısının konulabilmesi için kişinin kan glukoz seviyesinin belli bir değere eşit ya da belli bir değerin üstünde olması gerekir. Amerikan Diyabet Derneği (ADA)'ne göre diyabet tanısı koymak için dört metot vardır ve aynı metotlar prediyabetin izlenmesinde de kullanılır (15). Bu metotlar:

1. Açlık Plazma Glukoz Testi (AGT): açlık, testten en az 8 saat önce su dışında yiyecek ve içecek alımının olmaması anlamına gelir; ya da
2. Oral Glukoz Tolerans Testi (OGTT): hastanın 2 saatlik plazma glukozunu (PG) belirlemek için, öncesinde hastaya 75 gram glukoz içeren bir glukoz şurubu solüsyonu verilmesi; ya da
3. A1c (Glukozillenmiş hemoglobin ya da glukozla bağlı hemoglobin) testi ile; ya da
4. Hiperglisemi ya da hiperglisemik kriz semptomları gösteren hastalarda rastgele PG'nin 200 mg/dL ya da 11.1 mmol/L' ye eşit veya daha yüksek olması

İlk üç kritere dayalı olarak normal, diyabet ve prediyabet tanılarının sonuçlarının karşılaştırılması Tablo 2.1.' de gösterilmiştir (16).

**Tablo 2.1. Normal, Diyabet ve Prediyabet Karşılaştırma Tablosu**

|            | AGT              | OGTT'DE PLAZMA GLİKOZU | A1C         |
|------------|------------------|------------------------|-------------|
| Normal     | <100 mg/dL ya da | <140 mg/dL ya da       | <5.7% ya da |
|            | 5.5 mmol/L       | 7.8 mmol/L             | 39 mmol/mol |
| Prediyabet | ≥100 mg/dL ya da | ≥140 mg/dL ya da       | ≥5.7% ya da |
|            | 5.5 mmol/L       | 7.8 mmol/L             | 39 mmol/mol |
| Diyabet    | ≥126 mg/dL ya da | ≥200 mg/dL ya da       | ≥6.5% ya da |
|            | 7.0 mmol/L       | 11.1 mmol/L            | 48 mmol/mol |

### 2.3. Diabetes Mellitus Sınıflandırılması

Diyabet, aşağıdaki genel kategoriler gibi sınıflandırılabilir (17):

1. Tip 1 Diyabet (otoimmün hücre yıkımı nedeniyle, genellikle mutlak insülin eksikliğine yol açar.)
2. Tip 2 Diyabet (insülin direncinin arka planında, insülin sekresyonunun giderek azalmasıyla meydana gelir.)
3. Gestasyonel Diyabet (gebelikten önce açıkça belli olmayan, gebeliğin 2. veya 3. Trimesterında teşhis edilen diyabettir.)
4. Diğer Nedenlere Bağlı Spesifik Diyabet Türleri; Örneğin Monojenik Diyabet Sendromları (örneğin; yenidoğan diyabeti, gençlerin erişkin tipi diyabeti), Ekzokrin Pankreas Hastalıkları (kistik fibroz ve pankreatit gibi) ve İlaç veya Kimyasal Kaynaklı Diyabet (örneğin; glikokortikoid kullanımı, HIV/AIDS tedavisinde veya organ transplantasyonu sonrası)

### 2.4. Tip 1 Diabetes Mellitus

İnsüline bağımlı diyabet olarak da bilinen Tip 1 DM, immün sistem aracılıklı ve idiyopatik diyabet olarak alt gruplara ayrılmıştır. Dünya çapında toplam diyabetik hastaların %5'i Tip 1 DM'lidir ve dolaşımdaki insülin seviyeleri yetersizdir. Tip 1 DM hastaları 30 yaşın altındadır ve insülin enjeksiyonuna bağımlıdır. Ketoz geliştirmeye eğilimlidirler (18).

### **2.4.1. İmmün sistem aracılıklı**

Daha önce “insülin bağımsız diyabet” veya “genç başlangıçlı diyabet” olarak adlandırılan bu form, diyabetin %5-10’unu oluşturur ve pankreas hücrelerinin hücresel aracılı otoimmün yıkımından kaynaklanır (17).

$\beta$  hücrelerinin yıkım hızı oldukça değişkendir, bebekler ve çocuklarda hızlı iken çoğunlukla yetişkinlerde yavaştır. Çocuk ve adölesanlarda hastalığın ilk belirtisi olarak diyabetik ketoasidoz (DKA) ortaya çıkabilir. Diğerlerinde, enfeksiyon veya diğer stres faktörlerinin etkisiyle meydana gelen hızlı ve değişken hiperglisemi veya DKA ile karakterize orta derecede açlık hiperglisemisi görülür. Hastalığın son aşamasında insülin sekresyonu çok az veya hiç yoktur. İmmün aracılı diyabet, çocukluk ve ergenlik döneminde görülen en yaygın diyabet şeklidir (17,19).

### **2.4.2. İdiyopatik**

Bazı Tip 1 diyabet türlerinin bilinen bir etiyojisi yoktur. Bu hastalarda kalıcı insülinopeni vardır ve DKA’ya eğilimlidirler ancak  $\beta$  hücre otoimmünite kanıtı yoktur. Bununla birlikte, Tip 1 diyabetli hastaların sadece küçük bir kısmı bu kategoriye girmektedir (17).

## **2.5. Tip 1 Diabetes Mellitus Epidemiyolojisi**

Tip 1 DM insidansı ve prevalansı her geçen gün artmaktadır (20). Çocuklarda ve adölesanlarda Tip 1 diyabet insidansının birçok ülkede, özellikle 15 yaş altında artış gösterdiği tahmin edilmektedir. Coğrafi farklılıklarla birlikte genel yıllık artışın yaklaşık %3 olduğu öngörülmektedir (21).

Dünya çapında 20 yaş altı 1.110.100 çocuk ve adölesanın Tip 1 DM olduğu düşünülmektedir. Her yıl 15 yaş altında yaklaşık 98.200 çocuğa Tip 1 DM tanısı konulduğu tahmin edilmektedir ve yaş aralığı 20 yaşın altına ulaştığında bu sayı 128.900’e çıkmaktadır (Tablo 2.2)(22).

**Tablo 2.2. 2019 Yılı Çocuk ve Adölesanlarda (0-14 yaş ve 0-19 yaş) Tip 1 DM İçin Global Tahmin Tablosu**

|  |             |
|--|-------------|
| Populasyon (0-14 yaş)                      | 1.98 milyar |
| Populasyon (0-19 yaş)                      | 2.58 milyar |
| Çocuk ve Adölesanlarda Tip 1 DM (0-14 yaş) |             |
| Mevcut Tip 1 DM Vaka Sayısı                | 600.900     |
| Yıllık Tip 1 DM Yeni Vaka Sayısı           | 98.200      |
| Çocuk ve Adölesanlarda Tip 1 DM (0-19 yaş) |             |
| Mevcut Tip 1 DM Vaka Sayısı                | 1.110.100   |
| Yıllık Tip 1 DM Yeni Vaka Sayısı           | 128.900     |

İnsüline sınırlı erişimi olan ve sağlık hizmeti sunumunun yetersiz olduğu ülkelerde, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlar, doğru teşhis konulsa bile ciddi komplikasyonlarla ve dolayısıyla erken ölümle karşı karşıya kalabilmektedirler (22).

## **2.6. Tip 1 Diabetes Mellitus Etiyolojisi**

Pankreas hücrelerinin zedelenmesi ya da total kaybına bağlı olarak gelişen mutlak insülin eksikliği ile ortaya çıkan ve insüline bağımlı olarak seyreden Tip 1 DM etyopatogenezinin sorumlu pek çok faktör tanımlanmıştır (23). Tip 1 DM'nin oluşumunda; genetik, otoimmün veya çevresel risk faktörleri etkilidir (1).

### **2.6.1. Genetik faktörler**

HLA sınıf II molekülleri, Tip 1 DM gelişme riskinin yaklaşık %50'sinden sorumludur. Timusta T hücre reseptör seçimine katılırlar (24). HLA sınıf II molekülleri üç izotip içerir ve her biri alfa ve beta olmak üzere iki transmembran zincirinden oluşur. Bunlar ekstrasellüler kısımda bir peptid bağlanma bölgesi oluşturur (25). Bu genetik eğilimin etkisini gösterebilmesi için, çevresel faktörler gibi bir tetiklemeye ihtiyacı vardır (1).

Tip 1 diyabet tek yumurta ikiz kardeşlerden birinde varsa %30-70, kardeşlerden birinde varsa %6-7, ebeveynlerinden birinde varsa %1-9 oranlarında gelişme riski olan kalıtsal bir poligenik hastalıktır (26). Birinci derece akrabalarında Tip 1 diyabet görülen

bireylerde risk 15-20 kat daha fazla saptanmıştır (27). Tip 1 DM, erkeklerde ve erkek çocuklarında kadın ve kız çocuklarına göre daha yaygın görülmektedir (28).

### 2.6.2. Otoimmünite

Çocukluk döneminde gözlenen Tip 1 DM, çeşitli mekanizmalarla sekonder olarak  $\beta$  hücre yıkımına neden olan birkaç immünolojik olay ile bağlantılıdır. Bağışıklık sistemine antijenin normalden farklı bir şekilde sunulması, otoimmün olayları başlatmakta ve otoimmün olayların başlamasından sonra bağışıklık sisteminin bileşenleri harekete geçmektedir (9). Adacık doku kaybına bağlı etiyopatojenik nedenler içinde en önemlisi otoimmün saldırı nedeniyle ortaya çıkan beta hücre hasarıdır. İnsüline bağımlı diyabetin yaklaşık %90'undan sorumlu olan bu gruptur (23).

Tip 1 diyabet, bağışıklık sisteminin otoreaktif T hücrelerinin insülin salgılayan pankreasın Langerhans adacıklarına saldırdığı otoimmün bir hastalıktır. Zarlarında CD8 proteini bulunan sitotoksik T hücreleri adacıkları öldürür ve böylelikle etkilenen hastalar ömür boyu insüline bağımlı hale gelir. İnsülin ve glutamik asit dekarboksilaz (GAD) izoformu, Tip 1 diyabetli hastalarda majör otoantijenlerdir. Glutamik Asit Dekarboksilaz, beyinde ve pankreasın insülin salgılayan adacıklarında bulunan doğal olarak salgılanan bir proteindir. Tip 1 diyabetli bireylerde otoantijen olarak işlev gösteren bir proteindir. Bu proteinler yalnızca otoreaktif T hücreleri tarafından değil, aynı zamanda GAD otoantikorları tarafından da saldırıya maruz kalabilir ve sonucunda pankreasın  $\beta$  hücreleri hasar görür (18).

Amerikan Diyabet Birliği'ne göre,  $\beta$  hücre yıkımının meydana gelme hızı kişiye göre değişkenlik gösterir. Tip 1 diyabeti olan bazı kişilerde oran hızlı olabilirken bazılarında yavaş olabilir.  $\beta$  hücrelerinin hızlı kaybı normalde bebeklerde meydana gelirken, yetişkinlerde bu oran çok daha yavaştır (29).

Otoimmün kaynaklı Tip 1 DM'de insülin sekresyonundaki azalma iki mekanizma ile olmaktadır. Bunlardan birincisi pankreastaki beta hücrelerinin hasarı iken diğer mekanizma ortamdaki sitokinlerin pankreasın beta hücrelerinden insülin sekresyonunu azaltması ile olmaktadır (30). Tip 1 diyabetli hastalarda otoimmün yıkım sürecinin bireysel farklılıklar göstermesinden dolayı balayı süreleri de bireysel farklılık gösterebilmektedir. Küçük yaşta, ağır klinik bulgu ile tanı alan çocuklarda balayı sürelerinin daha kısa sürdüğü belirtilmektedir (31).

Tip 1 diyabetli hastalarda otoimmün süreç dört aşamada gerçekleşmektedir (30):

1. Çevresel faktörlere maruziyet
2. T hücrelerinin uyarılması
3. T hücrelerinin farklılaşması
4. Beta hücrelerinin hasarı

Beta hücre antikörlerinin varlığı halen pankreas adacığı beta hücrelerine yönelik en eski otoimmünite belirtisini temsil etmektedir. Beta hücre otoimmünitesinin belirteçleri olarak dört ana tip adacık otoantikoru tespit edilmiştir: GAD65, insülinoma antijeni-2 (IA2), çinko taşıyıcı otoantikor (ZnT8A), insülin (32).

Genetik olarak risk altındaki çocuklarda doğumdan itibaren yapılan boylamsal çalışmalarda, 6 aylıktan önce beta hücre otoantikorları varlığı nadir olarak görülmüştür (33). Çoklu otoantikorların varlığı Tip 1 DM olasılığını büyük ölçüde artırmaktadır. Diyabetik bireylerin %70'i üç veya dört otoantikora sahipken, sadece %10'u tek bir otoantikora sahiptir ve bireylerin yaklaşık %96'sı bu dört otoantikordan en az birine sahiptir (34).

### **2.6.3. Çevresel faktörler**

Çevresel faktörler, beta hücre otoimmünitesini ve ilk otoantikorun ortaya çıkış zamanını veya Tip 1 DM'nin klinik başlangıcını tetikleyebilir (33). Bu çevresel etmenlerin etkisi klinik belirtilerin ortaya çıkışından aylar veya yıllar önce olabilmektedir. Genetik yatkınlığı olan bireylerde çevresel etmenler tek tek veya birlikte hareket ederek hastalığın belirgin hale gelmesine neden olabilmektedir (9).

Deneysel bir çalışmada; diyet içeriğı, D vitamini alımı, enfeksiyonlar ve bağırsak mikrobiyotası gibi bir dizi faktörün Tip 1 DM gelişiminde rol oynayabileceğı ileri sürülmektedir (35). Tüm bu faktörlerin, epigenetik mekanizmalar yoluyla gen ekspresyonunu değiştirebileceğı, böylece anormal immün yanıtı ve adacık otoimmünitesini indükleyebileceğı öne sürülmüştür (36).

D vitamini, bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde ve diyabetle ilgili metabolik yollarda aktif bir role sahip olduğı için koruyucu bir faktör olarak incelenmiştir. Belçika'da yapılan bir çalışmada; günlük güneşlenme saatlerinin aylık ortalaması, her ay Tip 1 diyabet



tanısı alan yeni hasta sayısı ters orantılı bulunmuştur (37). Bununla birlikte gebelik sırasında D vitamini alımına yönelik yapılan gözlemsel çalışmaların meta analizinde, Tip 1 diyabet insidansı üzerine herhangi bir etkisi görülmemiştir (38). Retrospektif çalışmaların meta analizi ise, D vitamini (kalsitriol) takviyesi almış bebeklerde Tip 1 diyabet riskinin takviye almayanlara göre daha düşük olduğunu göstermiştir (39).

Tip 1 DM için bazı çevresel faktörler (sezaryan doğum, çocukluktaki beslenme, antibiyotik kullanımı gibi) insan mikrobiyomunun gelişimi ve fonksiyonuyla iç içedir. Bağırsakta yaşayan mikroorganizmalar, lipit ve glukoz metabolizmasının yanı sıra bağırsak dışındaki immünite ve sistemik inflamasyona etki etmektedir. Yapılan bir çalışmada, diyabete ilerlemeden önce adacık otoimmünitesi olan çocuklarda düşük mikrobiyal çeşitlilik gözlenmiştir (40).

Hızlı büyüme, ergenlik, travma, düşük fiziksel aktivite, fazla kilolu olma ve enfeksiyonların da beta hücre stresini arttırdığı ve böylece beta hücre otoimmünitesi olan çocuklarda diyabetin klinik başlangıcına ilerlemeyi hızlandırdığı öne sürülmüştür. Psikolojik stres, vücutta kortizol artışına bağlı olarak immün sistemi baskılayabilir ve insülin direnci gelişimine neden olabilir. Bunun sonucunda hem otoimmünite hem de Tip 1 DM gelişme riskini artırabilir (41).

İnfeksiyöz ajanlar, olası çevresel faktörler arasında en kapsamlı çalışılanlar arasındadır. Bu konu hakkında yapılan bir araştırma, Tip 1 diyabet etiyolojisinde viral enfeksiyonların rolünü desteklemektedir (42). Bugün için diyabet ve viral enfeksiyonlarla ilişkisi en iyi bilinen konjenital rubella enfeksiyonudur. Konjenital rubella enfeksiyonlarında Tip 1 DM görülme sıklığının arttığı gözlenmiştir. Konjenital rubella enfeksiyonu geçiren olguların %12-20'sinde Tip 1 DM geliştiği ve %40'mın da takiplerinde oral glikoz tolerans testlerinin bozulduğu gösterilmiştir (43).

Çocuklarda anne sütü alımı ile Tip 1 DM arasında ters bir korelasyon olduğu, Tip 1 DM'li çocukların sağlıklı çocuklara göre daha kısa süre anne sütü aldığı ya da hiç anne sütü almadığı gösterilmiştir (44). Norris ve Scott (45) meta analiz çalışmasında, 3 aydan önce bebek maması ve inek sütü kullanımının anne sütüyle beslenen çocuklara göre daha yüksek Tip 1 DM gelişme riski ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. İki bin on iki yılında gerçekleştirilen 9.874 Tip 1 DM hastasını içeren bir çalışmada, 2 haftadan uzun süre sadece anne sütü alımının Tip 1 DM riskinde azalma ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (46). Patelarou ve ark (47) yaptığı bir çalışmada ise, kısa süreli anne sütü alımının ya da anne sütü alımı

eksikliğinin yaşamın ilerleyen dönemlerinde Tip 1 DM gelişimi için bir risk faktörü oluşturabileceği sonucuna varmışlardır. Hayvan modellerinde inek sütünün Tip 1 DM gelişim riskini artırdığı saptanmıştır (43). Gerstein (43) tarafından yapılan bir meta-analiz sonucunda, inek sütünün yenidoğana 3-4 aydan önce verilmesinin diyabet gelişim riskini 1.5 kat artırdığı vurgulanmıştır.

$\beta$  hücreleri için N-nitroso bileşiklerinin toksik bir etkisi olduğu bilinmektedir. İsveç’te yapılan bir vaka kontrol çalışmasında, yüksek miktarda N-nitroso bileşiklerini içeren besinlerin tketimeinin insanlarda Tip 1 DM gelişimi riskini artıracabileceği gösterilmiştir (48). Yapılan bir diğer çalışmada kontrol grubu anneler ve çocukları ile karşılaştırıldığında, diyabetik çocuklar ve annelerinin daha fazla nitrit tükettikleri ve N-nitroso bileşiklerinin erkeklerde Tip 1 DM gelişiminde rolü olduğu bildirilmiştir (9).

Kimyasal ajanların ve ilaçların da pankreasın beta hücrelerinde hasara neden olarak Tip 1 DM gelişimini kolaylaştırdığı saptanmıştır. Alloxan, streptozotocin, pentamidin ve vacor gibi ilaçların diyabetojenik ilaçlar olduğu öne sürülmüştür. Bunlardan en önemlisi streptozotocindir. Streptozotocin, pankreasın beta hücrelerini direkt ve otoimmuniteye neden olarak harap etmektedir (43).

Uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri, özellikle omega-3 yağ asitleri, inflamatuvar tepkileri etkilemektedir. Omega 3 yağ asitlerinin eksikliği, inflamatuvar reaksiyonlara zemin hazırlayabilir. Norveç’te yapılan bir çalışmada, bebeklerde Tip 1 DM riski ile gebeliğin sonlarına doğru anneden alınan plazma örneğinde dokosaheksaenoik asit (DHA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve diğer yağ asidi konsantrasyonları arasında bir ilişki bulunmamıştır (49). Finli ocuklar üzerinde yapılan bir çalışmada, düşük serum linoleik asit (omega-6 yağ asidi) konsantrasyonları adacık otoimmünite riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir (50).

Yapılan bir deneysel çalışmada glutenin Tip 1 DM gelişiminde rolü olabileceği ileri sürülmüştür. Glutenli beslenen farelere göre glutensiz beslenen farelerde Tip 1 DM insidansı önemli ölçüde düşük bulunmuştur ve glutensiz beslenen tip 1 DM geliştiren fareler, glutenli beslenen tip 1 DM geliştiren farelere göre daha geç tanı almışlardır (51). Tip 1 DM’li bireylerde lyak hastalığı (CD) prevalansı genel popülasyona göre 3-8 kat daha yüksektir ve her ikisi de otoimmün hastalıklardır (52,53).

## 2.7. Tip 1 Diabetes Mellitus Patofizyolojisi

Diabetes Mellitus (DM), hiperglisemi ile karakterize bir metabolik bozukluktur. Pankreas  $\beta$  hücrelerinden sentezlenen insülin hormonu, dolaşımdaki kan glukozunu hücre içine taşır. Pankreas  $\alpha$  hücrelerinden salgılanan glukagon hormonu ise vücutta kan glukozunu düzenlemeye yardımcı bir diğer hormondur. Tip 1 diyabet normalde yabancı antijenlere saldıran bağışıklık sistemi  $\beta$  hücrelerini hatalı bir şekilde yok ettiğinde ortaya çıkar, pankreasın insülin üretimini durdurarak kan glukozunun artışına neden olur (54).

Pankreas hücrelerinin otoimmün yıkımı, Tip 1 DM ile birlikte metabolik düzensizliklerle sonuçlanan insülin sekresyon eksikliğine yol açar. İnsülin sekresyonunun kaybına ek olarak, pankreas  $\alpha$  hücrelerinin işlevi de anormaldir ve Tip 1 DM'li hastalarda aşırı glukagon sekresyonu vardır. Normalde hiperglisemi, glukagon sekresyonunun azalmasına yol açar, ancak Tip 1 DM'li hastalarda glukagon sekresyonu hiperglisemi tarafından baskılanmaz. Yüksek glukagon seviyeleri, insülin eksikliğinden kaynaklı metabolik düzensizlikleri şiddetlendirir. En belirgin metabolik bozukluk insülin kullanımı olmadığında hastaların diyabetik ketoasidoz (DKA) geliştirmesidir (55).

## 2.8. Tip 1 Diabetes Mellitus Komplikasyonları

Tip 1 DM pankreas beta hücrelerinin otoimmün yıkımı ve mutlak insülin eksikliği ile karakterize bir durumdur. Tip 1 DM'li bireyler bozulmuş glukoz metabolizması ve hiperglisemi nedeniyle kronik komplikasyonlar ile hipoglisemi ve ketoasidoz kaynaklı akut komplikasyonlara eğilimlidirler. Standart tedavi günlük insülin enjeksiyonudur (56). Tedavide insülin kullanılmaya başlanması ile Tip 1 DM'li hastaların yaşam süreleri uzamış ancak Tablo 2.3'de gösterilen birçok metabolik ve vasküler komplikasyon ortaya çıkmıştır (9).

**Tablo 2.3. Tip 1 Diabetes Mellitus Komplikasyonları**

| Akut Komplikasyonlar   | Kronik Komplikasyonlar  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Hipoglisemi</li><li>• Diyabetik Ketoasidoz (DKA)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Retinopati</li><li>• Nefropati</li><li>• Nöropati</li><li>• Makrovasküler Komplikasyonlar</li></ul> |

### **2.8.1. Akut komplikasyonlar**

Diyabet komplikasyonlarının en güçlü belirteci glisemik kontroldür ve normal Gliko-Hemoglobin (HbA1C %7 veya 53 mmol/mol) seviyelerine ulaşmak diyabet yönetiminde birincil hedef olarak kabul edilir (56). Tip 1 diyabetin en yaygın akut komplikasyonları hipoglisemik ataklar ve diyabetik ketoasidozdur (57).

#### **2.8.1.1. Hipoglisemi**

Hipoglisemi, en yaygın akut komplikasyonlardan biridir. Baş ağrısı, titreme, gerginlik, terleme, sinirlilik, kafa karışıklığı, uyku hali ve yorgunluk, halsizlik, baş dönmesi, ciddi nöroglükopeni gibi semptomlara yol açabilir. En şiddetli durumlarda nöbet, bilinç kaybı ve ölümle sonuçlanabilir (58). Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD) 2014 kılavuzuna göre hipoglisemi eşiği  $<3.6$  mmol / L (65 mg / dL) kan şekeri seviyesi olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte, klinik uygulamada, glukozun daha da düşme eğilimi nedeniyle diyabette hipoglisemi tedavisini başlatmak için eşik değer olarak  $\leq 3.9$  mmol / L (70 mg / dL) kan glukoz değeri kullanılmaktadır (59). ADA 2005 hipoglisemi çalışma grubunda hipoglisemi üç kategoriye ayrılarak standartlaştırılmıştır (60).

1. 61-70 mg / dL (3,4-3,9 mmol / L) "düşük"
2. 51– 60 mg / dL (2.8–3.3 mmol / L) "çok düşük"
3.  $<50$  mg / dL (2.8 mmol / L) "tehlikeli derecede düşük"

Yapılan bir çalışmada 6-12 yaş arası Tip 1 diyabetli çocuklarda son 3 ay içerisinde bir veya birden fazla hipoglisemi atağı geçirme sıklığı %5 olarak bulunmuştur. Bununla birlikte insülin pompası kullanan çocuklarda hipoglisemi görülme sıklığı %4 iken, insülin kalemi kullanan çocuklarda bu oran %7 olarak görülmüştür (61). Genellikle orta veya hafif hipoglisemi insidansı tam olarak bilinmemektedir. Bu tür hipoglisemi atakları insülin ile tedavi edilen hastalar arasında sık sık meydana gelir ve çoğu zaman fark edilmez. Şiddetli hipogliseminin fark edilmesi daha olasıdır (59).

#### **2.8.1.2. Diyabetik ketoasidoz (DKA)**

Tip 1 diyabetli hastalar sıklıkla akut diyabet semptomları ve yüksek kan glukoz seviyeleri ile tanı alırlar ve tanı alan bu hastaların yaklaşık üçte birinde diyabetik ketoasidoz (DKA) görülmektedir (62). DKA'lı hastalar genellikle yorgunluk ve hipergliseminin klasik

semptomları olan poliüri, polidipsi ve ağırlık kaybı ile karakterize bir durumla başvururlar. Gastrointestinal şikayetler de bu hastalarda yaygın olarak görülmektedir. Hastaların %46'sında karın ağrısı ve yaklaşık üçte ikisinde bulantı ve kusma bildirilmiştir (63).

DKA tanısı için biyokimyasal kriterler (64):

- Hiperglisemi (kan glukozu  $> 11 \text{ mmol / L}$  [ $>200 \text{ mg/dL}$ ])
- Venöz pH  $<7.3$  veya serum bikarbonat  $<15 \text{ mmol / L}$
- Ketonemi (kan  $\beta$ -hidroksibutirat  $\geq 3 \text{ mmol / L}$ ) veya orta veya şiddetli ketonüri

Diyabetik ketoasidozun (DKA) klinik belirtileri; dehidratasyon, taşikardi, hızlı solunum, derin iç çekerek solunum, asetonlu nefes kokusu, bulantı ve/veya kusma, karın ağrısı, bulanık görme, konfüzyon, uyuşukluk, bilinç seviyesinde aşamalı azalma ve komadır (64).

DKA'nın asidoz derecesine göre sınıflandırılması (65):

- Hafif : Venöz pH  $<7.3$  veya serum bikarbonat  $<15 \text{ mmol / L}$
- Orta : pH  $<7.2$  ve serum bikarbonat  $<10 \text{ mmol / L}$
- Şiddetli : pH  $<7.1$  ve serum bikarbonat  $<5 \text{ mmol / L}$

Hiperglisemik hiperosmolar durum (HHS) kriterleri (64):

- Plazma glukoz konsantrasyonu  $> 33.3 \text{ mmol / L}$  ( $600 \text{ mg / dL}$ )
- Venöz pH  $>7.25$ ; arteriyel pH  $>7.30$
- Serum bikarbonat  $>15 \text{ mmol / L}$
- Efektif serum osmolaritesi  $>320 \text{ mOsm / kg}$
- Bilinç kaybı

### **2.8.2. Kronik komplikasyonlar**

Diyabet prevalansı dünya çapında artmaktadır ve yeni diyabet vakalarının sayısı ile ilgili endişe kronik komplikasyonların gelişimi ile ilgilidir. Diyabetik kronik komplikasyonların dünya çapında önemli bir morbidite ve mortalite nedeni olduğu ve

diyabetli bireylerde yaşam kalitesini olumsuz etkilediği kabul edilmektedir. Kronik komplikasyonlar, mikrovasküler (retinopati, nefropati ve nöropati) ve makrovasküler komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır (66).

### **2.8.2.1. Mikrovasküler komplikasyonlar**

Hastalığın mikrovasküler komplikasyonları öncelikle retinopati, nöropati ve nefropati olarak ortaya çıkmakta, aynı zamanda bilişsel işlevi, kalp ve diğer organları da etkilemektedir. Hiperglisemi, mikrovasküler komplikasyonların gelişimi için birincil risk faktörüdür ve iyi bir glisemik kontrol sağlandığında mikrovasküler komplikasyonların gelişme riskini azaltmaktadır (67).

#### **2.8.2.1.1. Retinopati**

Retinopati, Tip 1 diyabetin önemli bir komplikasyonudur. Diyabet Kontrolü ve Komplikasyonları Çalışması'nda (DCCT), uzun süreli yoğun bir diyabet tedavisinde daha düşük HbA1c değeri (~%7) olan bireylerde daha yüksek HbA1c değerine (~%9) sahip bireylere göre retinopati dahil mikrovasküler komplikasyonların önemli ölçüde azaldığı görülmüştür (68).

Retinopati gelişimi en az dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada mikroanevrizmalar (retinanın ince kan damarlarında oluşan küçük balon benzeri şişlikler) meydana gelir. Bu aşama, hafif proliferatif olmayan retinopati olarak adlandırılır. Hastalık ilerledikçe retinayı besleyen bazı kan damarları tıkanır ve bu da orta derecede proliferatif olmayan retinopatiye yol açar. Süreç devam ederken, birçok kan damarı tıkanır ve retinanın büyük bir bölümü beslenemez. Retinanın bu bölgeleri, beslenmek için yeni kan damarları oluşturmak üzere vücuda sinyaller gönderir ve şiddetli proliferatif retinopati olarak adlandırılan son ve en ileri aşamasına sebep olur (69). Proliferatif diyabetik retinopati gelişme riski ise yüksek HbA1c değeri, yüksek sistolik kan basıncı, proteinüri ve yüksek beden kütle indeksi ile ilişkilendirilmektedir. HbA1c ve diyastolik kan basıncındaki düşüşlerin ise diyabetik retinopatide (DR) iyileşmeye neden olduğu gösterilmiştir (70).

Amerikan Diyabet Birliği (ADA), 10 yaş üzeri Tip 1 DM'li adölesan ve yetişkinlerde diyabet başlangıcından sonraki 5 yıl içerisinde kapsamlı bir göz muayenesi önermektedir (71).

### **2.8.2.1.2. Nefropati**

Metabolik anormalliklere sebep olan diyabetin önemli komplikasyonlarından bir diğeri diyabetik nefropatidir. Nefropatinin, diyabetli hastaların %20-40'ında meydana geldiği ve son dönem böbrek yetmezliğinin tek sebebi olduğu bildirilmektedir (71,72). Genellikle diyabetik nefropati, diğer böbrek hastalıklarının yokluğunda artmış üriner albümin atılımı olarak tanımlanır. Tip 1 diyabette diyabetik nefropatinin en erken aşaması 30-299 mg / 24 saat albümin atılımı olarak tanımlanan mikroalbüminüridir. Nefropatinin daha ileri aşaması (makroalbüminüri)  $\geq 300$  mg / 24 saat albümin atılımı olarak belirtilmektedir (71).

Diyabetik nefropatinin, özellikle kardiyovasküler nedenlerden kaynaklanan artmış ölüm riski ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Hiperglisemi, hipertansiyon ve genetik yatkınlık, diyabetik nefropati gelişiminde ana risk faktörleridir (72). Diyabetik nefropatinin önlenmesinde genel prensip, diyabetik nefropati gelişimine katkıda bulunan bilinen risk faktörlerinin (hipertansiyon, hiperglisemi, dislipidemi) etkili tedavisidir (71,72).

### **2.8.2.1.3. Nöropati**

Diyabetin somatik ve otonom sinir sistemi üzerine etkileri olabilmektedir. Periferik nöropatiye bağlı ağrı, uyuşma, karıncalanma veya yanma hissi gibi duyuşsal bozukluklar ve kas zayıflığı görülebilmektedir. Periferik nöropatinin gençler üzerindeki prevalansı %10-27 arasında değişkenlik göstermektedir. Otonom nöropatinin klinik semptomları pediatrik popülasyonda nadir olarak görülmektedir. Diyabetik nöropatinin önlenmesinde en önemli faktör iyi glisemik kontrol ve diyabet yaşıdır (73).

Periferik nöropati taraması, 2-5 yıllık diyabetli bireylerde 11 yaşından itibaren yılda bir kez önerilmektedir. Diyabetik nöropati değerlendirilmesi yapılırken periferik nöropati için ayaklarda duyu, titreşim ve refleks ölçümü yapılırken kardiyak otonomik nöropatide kalp hızındaki değişkenliğe bakılmaktadır (73).

### **2.8.2.2. Makrovasküler komplikasyonlar**

Kardiyovasküler hastalık (KVH) mortalitesi ve morbiditesi, diyabetik hastalarda genel popülasyona göre önemli ölçüde daha yüksektir. Diyabetik hastalar, koroner hastalık

geliştirmeye 2-4 kat daha yatkındır. Tüm vücutta arter duvarlarının daralmasıyla ortaya çıkan ateroskleroz, makrovasküler hastalıkta asıl patolojik mekanizmayı oluşturmaktadır. Hipertansiyon ve dislipidemi, diyabetli bireylerde sıklıkla bir arada bulunmaktadır. Hipertansiyon, diyabetik hastalarda koroner vasküler hastalık gelişiminde sağlıklı bireylere göre daha önemli bir rol oynamaktadır. Kolesterol, aterosklerozun başlamasında ve ilerlemesinde başlıca sebeplerden biridir. Bu nedenle, kan basıncının ve lipitlerin kontrolü önemlidir (74).

Tip 1 diyabetli bireyler hiperkolesterolemi riski altındadır (73). Yapılan bir çalışmada genç yetişkinlerde hiperkolesterolemi prevalansı yaklaşık %50 (75), Tip 1 diyabetli 21 yaşın altındaki bireyler üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise yüksek non-HDL kolesterol prevalansı %25 olarak görülmüştür (76).

Non-HDL kolesterol düzeyi, çocuk ve adölesanlarda ateroskleroz gelişiminde önemli bir belirteç olarak tanımlanmaktadır. Hem çocuk hem yetişkinlerde, non-HDL kolesterol düzeyleri dislipidemi ve ateroskleroz gelişiminde total kolesterol, LDL kolesterol ve HDL kolesterol düzeylerine göre daha öngörücü bir belirteç olarak görülmektedir. Non-HDL kolesterolün önemli bir avantajı da tokluk durumunda da doğru bir şekilde hesaplanabilmesi ve klinik uygulamada tarama testlerinin pratik olmasıdır (77).

Diyabet Kontrolü ve Komplikasyonları Çalışması (DCCT) / Diyabet Müdahalelerinin ve Komplikasyonlarının Epidemiyolojisi Çalışması (EDIC), Tip 1 diyabetli yaklaşık 1200 hastada 11 yıl boyunca yoğun tedavi sonrasında kardiyovasküler hastalık (KVH) riskinde %40 oranında bir azalma saptamıştır (78). Adölesan hastalarda, yoğun tedavinin (HbA1c %8.1) geleneksel tedaviye kıyasla ((HbA1c %9.8) retinopati gelişme riski ve ilerlemesini %53, nöropati gelişimi ve ilerlemesini %60, mikroalbuminüri riskini %54 azalttığı gösterilmiştir (79).

## **2.9. Tip 1 Diabetes Mellitus Tedavisi**

Tip 1 DM tedavisinde genel amaç hipoglisemi ve DKA gibi akut komplikasyonları ve retinopati, nefropati, nöropati, makrovasküler hastalıklar gibi kronik komplikasyonları metabolik bir denge sağlayarak minimuma indirmektir. Özellikle yeni tanı almış Tip 1 DM'li hastalarda eğitim karmaşık ve daha zaman alıcı olabilmektedir. Uygulanan tedavi hastaya



uygun olacak şekilde bireyselleştirilmelidir. Diyabet ekibi, hasta ve ailesine özellikle insülin tedavisi, beslenme eğitimi ve egzersiz konularında diyabet eğitimi vermelidir (43).

### **2.9.1. İnsülin tedavisi**

İnsülin tedavisi, Tip 1 DM için temel tedavi yöntemidir. Uygun günlük insülin tedavisi ile birlikte , düzenli kan şekeri takibi, eğitim ve sağlıklı yaşam tarzı değişiklikleri ile diyabetle ilişkili birçok komplikasyonu geciktirebilir veya önleyebilirler (22). Özellikle son yıllarda çoklu günlük enjeksiyona ve insülin pompası üzerine yoğunlaşmıştır. Daha önceki tedaviler diyet kısıtlamaları gerektirip çok az esneklik sağlarken şu anda bazal ve prandiyal insülinin farklı ikamesi olan yoğun rejimler pediatrik diyabetolojide altın standart haline gelmiştir (80).

İnsülin tedavisi, 1922 yılında her ana öğün öncesi ve gece 01:00'de yapılan düzenli insülin enjeksiyonlarıyla başlamıştır. 1935 yılından sonra orta ve uzun etkili insülinlerin gelişmesiyle hastaların çoğu günde bir veya iki defa insülin enjeksiyonuna geçmişlerdir. Sonrasında 1960 yılında yapılan bir çalışma, 1935-1945 yılları arasında teşhis konulan ve günde bir veya iki enjeksiyon kullanan hastaların, 1935 yılından önce tanı alan ve birden fazla enjeksiyon kullanan hastalara kıyasla 15 yıllık diyabetten sonra çok daha yüksek retinopati gelişme riski taşıdıklarını göstermiştir (%61'e kıyasla %9). Ancak geleneksel insülin tedavisinin bazı kısıtlamalara sahip olması, hızlı ve uzun etkili insülinlerde yeni analogların geliştirilmesine yol açmıştır (80).

Yapılan bir çalışmada, günde 2 defa insülin enjeksiyonuna kıyasla çoklu insülin enjeksiyonu ve insülin pompası ile daha iyi glisemik kontrol sağlandığı gösterilmiştir. DCCT çalışması, çoklu insülin enjeksiyonu ve insülin pompası kullanımıyla yoğun insülin tedavisinin, uzun vadeli komplikasyon gelişiminde azalmayla sonuçlandığını göstermiştir (80).

Intravenöz insülin tedavisi için (örneğin, ketoasidoz tedavisinde), normal insülin kullanılır. Bir insülin kalemiyle yoğunlaştırılmış insülin tedavisi için normal insülin veya insülin analogları kullanılır. İnsülin pompası tedavisinde ise kısa etkili insülin analogları kullanılır (57).

Genel olarak, çocuklarda kullanılan insülinler hızlı etkili insülin analogları, kısa etkili insülin, orta etkili insülin (NPH ve Lente) ve uzun etkili insülin analoglarıdır. Bu insülinler

kombinasyon halinde veya ayrı ayrı kullanılır ve şırınga veya bazı durumlarda bir kalem veya pompa ile verilir (81).

Çocuk ve adölesanlarda insülin gereksinimi genellikle vücut ağırlığı, yaş ve pubertal duruma bağlıdır. Yeni tanı almış Tip 1 DM'li çocuklar başlangıçta genellikle günlük 0.5-1.0 ünite / kg doza ihtiyaç duyarlar. Genel olarak daha küçük çocuklar daha düşük dozlara ihtiyaç duyarken, ketoasidoz varlığı, steroid kullanımı ve adölesan dönemdeki hormonal değişikliklerin tümü daha yüksek dozlara sebep olabilmektedir. Bebeklerde ise daha hassas doz ayarı için seyreltilmiş insüline ihtiyaç duyulabilir. Çocuklar için 0.5 birimlik artışlarla insülin veren insülin kalemleri de mevcuttur (81).

Diyabetli çocuklar, optimum kan glukoz kontrolünü sürdürmek için yemeklerden önce ve yatmadan önce hızlı, kısa, orta veya uzun etkili insülin kombinasyonlarını kullanarak çoğu kez günlük birden fazla insülin enjeksiyonuna ihtiyaç duyarlar. Adölesanlarda, öğünler arasında büyük bir atıştırılabilirlik tüketilirse, hızlı etkili bir insülinin fazladan enjeksiyonu gerekli olabilmektedir (81).

Bir bazal bolus rejiminde, öğün öncesi hızlı (veya kısa etkili) insülin dozu genellikle üç faktöre dayanır (81):

- Mevcut kan şekeri seviyesi,
- Yemekte alınması beklenen karbonhidrat tüketimi
- Sonrasında beklenen fiziksel aktivite seviyesi

Pediyatrik popülasyonda pompa kullanımı hızla artmaktadır. İnsülin pompası tedavisini başlatmak için önceden belirlenmiş ideal yaş sınırı yoktur. Tüm diyabet yönetimi konularında olduğu gibi, hem hastanın hem de ailenin ihtiyaçlarını dikkate alan kişiselleştirilmiş tedavi planı en iyisidir (81).

Tip 1 diyabetin yönetiminde kullanılan birçok insülin formülasyonu mevcuttur. İnsülin türleri ve etki süreleri Tablo 2.4'te gösterilmiştir (80).

**Tablo 2.4. İnsülin türleri ve etki süreleri**

|   | <b>Etki Başlangıcı<br/>(saat)</b> | <b>Etki Piki (saat)</b> | <b>Etki Süresi<br/>(saat)</b> |
|---|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Ultra hızlı etkili analog<br/>(Faster Aspart)</b>        | 0,1-0,2                           | 1-3                     | 3-5                           |
| <b>Hızlı etkili analoglar<br/>(Aspart, Glusisn, Lispro)</b> | 0,15-0,35                         | 1-3                     | 3-5                           |
| <b>Regular human insülin<br/>(Kısa etkili)</b>              | 0,5-1                             | 2-4                     | 5-8                           |
| <b>NPH</b>  | 2-4                               | 4-12                    | 12-24                         |
| <b>Bazal uzun etkili analoglar</b>                          |                                   |                         |                               |
| <b>Glargine</b>   | 2-4                               | 8-12                    | 22-24                         |
| <b>Detemir insülin</b>                                      | 1-2                               | 4-7                     | 20-24                         |
| <b>Glargine U300</b>  | 2-6                               | minimum pik             | 30-36                         |
| <b>Degludek insülin</b>                                     | 0,5-1,5                           | minimum pik             | >42                           |

### 2.9.2. Tıbbi beslenme tedavisi (TBT)

Tıbbi beslenme tedavisi, genellikle tedavinin en zor aşamalarından biri olmasına rağmen, Tip 1 diyabetin yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Pediatrik beslenme ve diyabet konusunda deneyime sahip bir diyetisyene danışılması önerilmektedir. Beslenme planı, besin tercihlerine, kültürel alışkanlıklara, fiziksel aktivite durumu ve ailenin yemek yeme alışkanlıklarına ve programlarına uyacak şekilde oluşturulmalıdır. Oluşturulan beslenme planı, ailelerin besinlerin kan şekeri seviyeleri üzerindeki etkisini öğrenmelerine yardımcı, aynı zamanda anlaşılır ve uygulanabilir olmalıdır (81).

Tıbbi beslenme tedavisinin amaçları (82):

- Sosyal, kültürel ve psikolojik refahı korurken yaşam boyu sağlıklı beslenme alışkanlıklarını teşvik etme
- Uygun sağlıklı atıştırma ile, tüm temel besinleri sağlayarak, ideal ağırlığı sağlayacak şekilde, aşırı yemeyi önleyerek, kan glukoz seviyelerinin düzenli takibi

ve insülin dozlarının kontrolüyle tüm besin gruplarından oluşan sağlıklı yiyeceklerle oluşturulmuş üç ana öğün

- Optimal büyüme, gelişme ve sağlık için yeterli ve uygun enerji alımı ve besinleri sağlama ve kısıtlayıcı diyetlerden kaçınma
- Optimum glisemik kontrol için besin alımı, metabolik gereksinimler, enerji tüketimi ve kullanılan insülin dozları arasındaki dengeyi sağlamak
- Özellikle kardiyovasküler hastalıklar olmak üzere mikro ve makrovasküler komplikasyon riskini azaltma
- Fiziksel aktivite düzeyi ve boy-kilo değerlerine uygun olarak bireysel beslenme planlaması oluşturma

### **2.9.2.1. Öğün sayısı**

Diyabet tedavisinde tüketilen besinin karşılığında alınan insülin yanıtın yetersizliği önemli problemlerden biridir. Tek seferde alınan enerji ne kadar yüksek olursa insülin yetersizliği de o kadar artmaktadır. Bu sebeple beslenme planı az az, sık sık olacak şekilde günde 6 öğün tavsiye edilmektedir (9).

Kullanılan insülin çeşidine göre öğün sayısı değişiklik gösterebilmektedir. Kristalize insülin kullanan çocukların 4 ana öğün, kristalize insülin + NPH kullanan çocukların ise 3 ana ve 3 ara öğün şeklinde beslenmesi önerilmektedir. Ana öğünlerin her biri total enerjinin %25'ini içermeli, kalan %25'lik enerji ise 3 ara öğüne bölünerek verilmelidir. Ara öğünler hastanın glisemik kontrolünü dengelemede önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden ara öğünlerin içeriği protein ve kompleks karbonhidratlardan oluşmalıdır (9).

### **2.9.2.2. Enerji**

Tip 1 diyabetli çocuklarda tanı sırasında, tanıdan önceki katabolik süreçten dolayı meydana gelen ağırlık kaybı için enerji alımı genellikle yüksektir. İdeal ağırlığa ulaşıldıktan sonra enerji alımının azaltılması önemlidir. Tanıyı takip eden ilk yıl, aşırı ağırlık kazanımını önlemek ve sağlıklı vücut ağırlığının korunmasını sağlamak için kritik bir dönemdir (82).

Çocuk ve adölesanlarda günlük enerji gereksinmesi büyüme ve gelişme süreçleri düşünülerek, yaş ve fiziksel aktivite düzeylerine bakılarak hesaplanmalıdır. Hastada glisemik kontrolü kolaylaştırmak için enerji kısıtlamasına gidilmemelidir. Günlük enerji

alımları büyümenin pik yaptığı dönemlerde, ağır hastalık varlığında ve ketoasidoz sonrasında belli oranlarda artırılmalıdır (9).

İştah ve insülin tedavisindeki değişiklikleri karşılamak ve optimal büyümeyi sağlamak için enerji ve besin ögesi planlaması düzenli olarak gözden geçirilmelidir. Çocuk ve adölesanlarda enerji gereksinmesi Tablo 2.5'te gösterilen şekilde hesaplanmaktadır (82).

**Tablo 2.5. Çocuk ve adölesanlarda enerji gereksinmesi**

|                                    | <b>Erkek</b>   | <b>Kız</b>       |
|------------------------------------|--|------------------|
| <b>0-3 yaş</b>                     | 60.9xAğırlık-54  | 61.3xAğırlık-51  |
| <b>BMH 3-10 yaş</b>                | 22.7xAğırlık+495   | 22.4xAğırlık+499 |
| <b>10-18 yaş</b>                   | 12.2xAğırlık+746   | 17.5xAğırlık+651 |
| <b>Fiziksel Aktivite Katsayısı</b> | 1.65 ~1.7  | 1.53 ~1.6        |
| <b>Büyüme-Gelişme Eki</b>          | 10-14 yaş: 1.9 kcal/kg<br>15 yaş: 0.95 kcal/kg<br>16-18 yaş: 0.5 kcal/kg |                  |

Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD) 2018 klavuzu, karbonhidrat alımının total enerjinin en az %45'ini oluşturmasını önermektedir. Fazla kilolu veya obez çocuk ve adölesanlarda protein alımı artırılarak (total enerjinin %25) karbonhidrat alımının azaltılması (total enerjinin %40) tavsiye edilmektedir. Yağ tüketiminde ise alınan yağın kalitesi miktardan daha önemli görülmektedir. Akdeniz diyetinin uygulandığı ülkelerde tekli doymamış yağlardan gelen enerji total enerjinin %40'ına çıkabilmekte ve herhangi bir olumsuz etki görülmemektedir. Tip 1 DM'li çocuklar üzerinde yapılan bir beslenme çalışmasında ise karbonhidratlardan gelen enerji yüzdesinin azalmasıyla çocukların diyet kalitesinin düştüğü görülmektedir (82).

### **2.9.2.3. Karbonhidratlar ve posa**

Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda alınan karbonhidratın miktarı ve türü tıbbi beslenme tedavisinde önemli bir yere sahiptir (23). Beslenme tedavisinde karbonhidrat kısıtlamasına giderek glisemik kontrolü sağlama önerilmemektedir (9). Alınan total

karbonhidrat miktarı 130 g/gün altında olmamalıdır (23). Diyetteki karbonhidrat miktarı azaldığında hastalarda kan lipit ve kolesterol düzeylerinin arttığı ve buna bağlı olarak koroner kalp hastalığı riskinin arttığı görülmektedir (9).

Öğün sonrası kan glukoz düzeyleri, temel olarak sindirilip emilerek dolaşıma geçen glukoz miktarı ile belirlenmektedir. Diyet karbonhidratları postprandiyal kan glukozunu belirleyen en önemli etmendir (83). Karbonhidratlar kan glukozunu en hızlı arttıran besin ögesidir. Besinin veya öğünün içerdiği sindirilebilir karbonhidrat miktarı ve belirlenen glisemik indeksin (GI) öğün sonrası kan glukoz düzeylerini ve glukoz yanıtını büyük ölçüde etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle diyabetli bireylerde glisemik kontrolü sağlamak için yapılan öneriler sıklıkla karbonhidratlar üzerine yoğunlaşmaktadır. ISPAD'a göre makro besin ögesi alımı önerileri Tablo 2.6'da gösterilmiştir (84).

**Tablo 2.6. Uluslararası Pediatri ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD) makro besin ögesi alımı önerileri**

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Karbonhidrat                | %45-50 |
| Sükroz                      | <%10   |
| Yağ                         | %30-35 |
| Doymuş + trans yağ asitleri | <%10   |
| Protein                     | %15-20 |

Baklagiller, meyveler, sebzeler ve tam taneli tahıllar gibi çeşitli posa içeriği yüksek gıdaların tüketimi tavsiye edilmektedir. Sebzeler, baklagiller ve meyvelerdeki çözünür posa, lipit seviyelerinin düşürülmesinde yararlı olabilmektedir. Çözünmeyen posa içeren yüksek posalı diyetler ise daha düşük kardiyovasküler hastalık ve koroner kalp hastalığı riski ile ilişkili görülmektedir. Diyetle posa alımının artırılması glisemik kontrolün iyileştirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Tam tahıllı besinlerden zengin bir beslenme uzun süreli tokluk sağlayarak iştah kontrolünü sağlamakta ve enerji içeriği yüksek gıdaların yerini alarak fazla kilo alımını önlemede yardımcı olmaktadır. Çocuklarda önerilen günlük posa alım miktarı Tablo 2.7'de gösterilen şekilde hesaplanmaktadır (82).

**Tablo 2.7. Uluslararası Pediatri ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD) posa alım önerileri**

| Yaş               | Tavsiye Edilen Miktar                              |
|-------------------|--|
| 1 yaş öncesi      | Belirlenmedi                                       |
| 1 yaş ve üzeri    | 14 g/4184 kilojoule (1000 kkal)<br>3.3 g/megajoule |
| Alternatif Formül |  |
| > 2 yaş çocuklar  | Yaş (yıl)+5 gram/gün                               |

#### 2.9.2.4. Protein

Proteinler, vücuttaki tüm hücrelerin temel işlev ve tepkimesinde rol oynamaktadır. Emilimlerinde ise karbonhidratlar kadar kan şekerini yükseltmezler ve yağlar kadar total enerjiye katkıda bulunmazlar. Bu sebeple Tip 1 DM’li çocuklarda diyetle yeterli miktarda protein almak önemlidir. Tip 1 DM’li çocuk ve adölesanlarda protein gereksinmesi aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı çocuk ve adölesanlar ile benzerdir (9). Önerilen protein alımı çocuklarda yaklaşık 2 g/kg/gün, 10 yaşta 1 g/kg/gün, adölesanlarda ise 0.8-0.9 g/kg/gün’dür. Protein alımı yeterli miktarda olduğunda büyüme ve gelişmeyi desteklemektedir. Çocuklarda diyetle protein alımını artırmak için yüksek proteinli içecek ve besin takviyeleri önerilmemektedir. Hayvansal kaynaklı protein alımı için önerilen balık, yağsız et ve az yağlı süt ürünleridir. Bitkisel kaynaklı protein alımı için ise baklagil tüketimi önerilmektedir (82).

Mikroalbüminüri veya nefropati varlığında aşırı protein alımından (total enerjinin %25’inden fazlası) kaçınılmalıdır. Bu dönemde protein alımı önerilen aralıktaki alt sınır olmalıdır. Adölesan dönemde protein alımında yapılan değişikliklerin büyüme ve gelişmeyi engellemesine izin verilmemeli ve bu alanda uzman bir diyetisyen tarafından ayarlanmalıdır (82).

#### 2.9.2.5. Yağ

Diyetle alınan yağın türü ve miktarı metabolik kontrolü sağlamak ve komplikasyon gelişme riskini önlemek için önemlidir. LDL kolesterolün normal aralıkta tutulabilmesi için diyetle alınan doymuş yağ ve kolesterolün yüksek miktarda alımı önlenmelidir. Tekli

doymamış yağ asitlerinden zengin bir beslenme insülin direnci gelişme riskini azaltmaktadır. Doymuş yağ içeriği zengin bir diyetle kıyaslandığında, çoklu doymamış yağ içeriği zengin bir diyet LDL kolesterol ve total kolesterolü düşürmektedir (23).

Diyabetli çocuk ve adölesanlarda diyetle yağ alımı total enerjinin %30-35'i olacak şekilde önerilmektedir. Doymuş yağların yerine çoklu doymamış yağlar tercih edilmeli ve doymuş yağ total enerjinin %10'unun altında tutulmalıdır. Enerjinin %10'u çoklu doymamış yağlardan geriye kalanı da tekli doymamış yağlardan karşılanmalıdır (9).

Diyette omega-3 yağ asitlerinden zengin yağlı balıkların tüketimi önerilmektedir. Çocuklarda haftada bir ya da iki kez 80-120 g yağlı balık tüketimi sağlanmalıdır. Yüksek trigliserit varlığında omega-3 takviyesi ya da yağlı balık tüketimine dikkat edilmelidir (82).

#### **2.9.2.6. Vitamin ve mineraller**

Diyetle alım yeterli olduğu sürece diyabetli bireylerde vitamin ve mineral suplemanına ihtiyaç duyulmamaktadır (9). Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların sağlıklı olan yaşlılarıyla gereksinimleri aynıdır. Herhangi bir yetersizlik söz konusu değilse vitamin-mineral suplementasyonunun herhangi bir yarar sağladığı ispatlanmamıştır (82).

#### **2.9.2.7. Tatlandırıcılar ve Diyabetik ürünler**

Sükroz içeren yiyecek ve içecekler sağlıklı beslenme önerilerine göre tüketilmeli ve günlük enerjinin %10'unun altında tutulmalıdır (82).

Şeker alkollerini diğer karbonhidratlara göre kan glukozunu daha az yükseltmesine rağmen, diyare ve katarakt gelişmesine sebep olabilmektedir. Bu nedenle diyabetli hastalara tavsiye edilmemelidir. Bazı besinlerin tatlandırılmasında kullanılan enerji içermeyen tatlandırıcılar da özellikle diyabetli çocuklara önerilmemektedir. Özel diyabetik ürünler ise yüksek miktarda yağ ve enerji içeriğinden dolayı çocuklarda gastrointestinal yan etkilere sebep olabilmekte ve diyabetli çocuklarda tüketimi uygun görülmemektedir (9). ISPAD 2018 beslenme kılavuzu makul miktarlarda sükroz tüketilebileceğini ve diyabetik ürünlerin gerekli olmadığını önermektedir(82).



### **2.9.2.8. Karbonhidrat sayımı**

Karbonhidrat sayımı, öğünlerle alınan karbonhidrat miktarının hesaplanması ve buna göre beslenme programının oluşturulmasıdır. Alınan karbonhidrat miktarına göre insülin doz ayarlamaları yapıldığı için diyetle esneklik sağlamak ve glisemik kontrolü sağlamada kolaylık tanımaktadır. Diyabetli hastalarda diyabet yönetimini kolaylaştırarak yaşam kalitesini artırmaktadır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan bireylerde öğünde tüketilen karbonhidrat miktarına göre doz ayarlaması yapılır. Öğünlerde alınması gereken karbonhidrat miktarı kişiye göre diyetisyen tarafından belirlenmektedir (85).

Karbonhidrat miktarını belirleme yöntemleri şunlardır (82):

1. Karbonhidratın kaç gram olduğunu sayma
2. 10-12 gram karbonhidrat porsiyonları
3. 15 gram karbonhidrat değişimi

Karbonhidrat miktarını belirlemede hangi yöntemin daha iyi olduğu tartışmalıdır. Hangi yöntem hasta için daha etkin kullanılacaksa o tercih edilmelidir. Karbonhidrat sayımının doğru yapılması, öğün sonrası optimal glukozu sağlamak için önemlidir. Ancak evrensel bir doğruluk tanımı yoktur. Yapılan bir araştırmada; çocuk, adolesan ve ebeveynlerinin karbonhidrat sayımını belli bir dereceye kadar doğrulukla yapabildiklerini göstermektedir. Ancak sayım yaparken eksik veya fazla sayma hala karbonhidrat sayımındaki zorluklardan biridir (82).

#### **2.9.2.8.1. Karbonhidrat sayım aşamaları**

Amerikan Beslenme ve Diyetetik Akademisi karbonhidrat sayımı için 3 aşama belirlemiştir (86):

- Aşama 1: Diyabetli hastalar karbonhidratların kan glukozunu yükselttiğini anlamalı ve öğünlerde önerilen miktarlarda karbonhidrat alımına teşvik edilmelidir. Karbonhidrat sayımı için karbonhidrat gramını sayma, 10-12 gram karbonhidrat porsiyonları veya 15 gram karbonhidrat değişimi yöntemi kullanılmalıdır. Özellikle bu aşama, günde iki doz insülin kullanan ve belirli miktarda karbonhidrat alımına ihtiyaç duyan hastalar için yararlıdır.
- Aşama 2: Bu aşama hastaların insülin miktarı ve fiziksel aktiviteyle birlikte tüketilen karbonhidrat miktarının kan glukozu üzerine etkisini değerlendirebildiği aşamadır.

Bu nedenle hastalar eğitim aldıktan sonra insülin dozlarında ayarlamalar yapılır. Pediatri ekipleri tarafından hastalar sık sık takip edilir ve karbonhidrat alımı veya CHO/insülin oranı gibi diğer yöntemler kullanılır.

- Aşama 3: Bu aşama ileri düzeydir. Bu aşamada hastalar CHO/insülin oranını ve nasıl kullanılacağını öğrenirler.

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED) karbonhidrat sayımı yöntemini basit, orta, ileri şeklinde üç düzey olarak belirlemiştir. Birinci düzeyde hastayla 1-4 hafta aralıklarla 30-90 dakikalık, ikinci ve üçüncü düzeylerde ise 1-2 hafta aralıklarla 30-60 dakikalık görüşmelerle bir diyetisyen tarafından karbonhidrat sayımı eğitimi verilebileceğini bildirmiştir (10).

#### **2.9.2.8.2. Karbonhidrat/insülin oranı (K/I)**

Ana ve ara öğünlerde tüketilen karbonhidrat miktarı öğün sonrası oluşan glisemik yanıt için ve öğün öncesi insülin dozunun ayarlanmasında önemlidir. Normal Beslenme İçin Doz Ayarlaması (DAFNE) çalışma grubu, insülin dozunu belirlemek için karbonhidrat sayımı yapılması ve karbonhidrat/insülin (K/I) oranı kullanılmasının diyabet yönetimini kolaylaştırdığını ve HbA1c değerlerinde düşüş olduğunu göstermiştir (81).

Karbonhidrat/insülin oranı, 1 ünite insülinin kaç gram karbonhidratı kapsadığını ifade eder. Bu oran kişiye özeldir ve hastanın insülin duyarlılığına bağlıdır. K/I oranı çocukların öğün sırasında tüketecekleri karbonhidrat miktarına, öğün öncesi kan glukoz seviyelerine ve beklenen fiziksel aktivite düzeylerine göre insülin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak sağlar. Bu oranın belirlenmesi için sıklıkla 300-450 ya da 500 kuralı uygulanmaktadır. Bu sabit değerler günlük insülin dozuna bölüldüğünde K/I oranı belirlenir (86).

K/I oranı gün boyu sabit değildir; sabahları daha yüksek, öğle yemeğinde daha düşük ve akşamları daha yüksek olma eğilimindedir. Günlük fiziksel aktivite düzeyindeki değişikliklerden dolayı çocuklarda, yetişkinlere göre daha fazla değişkenlik gösterebilmektedir (86).

### **2.9.2.8.3. İnsülin duyarlılık faktörü (İDF)**

İnsülin duyarlılık faktörü (İDF), yemek öncesi kan glukoz seviyesinin bir düzeltme algoritmasıdır. Bu değer 1 ünite insülinin kan glukoz seviyesini kaç birim düşürdüğünü gösterir. 1500 ve 1800 kuralı ile hesaplanmaktadır. Kısa etkili insülin kullanımında 1500 değeri, hızlı etkili insülin kullanımında 1800 değeri günlük toplam insülin dozuna bölünerek İDF değerine ulaşılmaktadır. Bebek ve daha küçük çocuklarda genellikle İDF daha yüksektir (yaklaşık 100-150 mg / dL)(86).

### **2.9.2.8.4. Protein, yağ ve posanın rolü**

Öğün sırasında insülin dozu kişiye özel K/I oranı hesaplanarak belirlenir. Bununla birlikte insülin bolus dozu belirlenirken diyetteki yağ ve protein miktarı dikkate alınmalıdır. Protein ve yağ içeriği yüksek diyetlerin hiperglisemiyi geciktirdiği (öğün sonrası 3-6 saate kadar) ve erken postprandiyal yükselişi azalttığı (1-2 saat) bildirilmiştir (82).

Uluslararası Pediatri ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD), yağ ve proteinden kaynaklanan gecikmiş hiperglisemiyi azaltmak için insülin dozunda ayarlama yapılması gerektiğini önermektedir. Bu ayarlamalar için birkaç yöntem belirlenmiştir. Protein ve yağdan zengin bir öğünden sonra insülin dozunda %30-35 arası artış yapılması önerilmektedir. Bununla birlikte yüksek yağ ve protein içeren bir öğünden sonra 6 saatlik glukoz izlemi tavsiye edilmektedir. Şu anda yağ ve protein içeriği yüksek öğünler için optimal insülin bolus dozu belirlenmemiştir (82).

Bitkilerin sindirilemeyen ve emilemeyen kısımları olan posanın kan glukozunu yükseltmediği bildirilmektedir. Posa içeriği yüksek besinlerin (>5 gram) tüketiminde alınan karbonhidrat miktarından posa miktarının düşürülmesi tavsiye edilmektedir (87).

### **2.9.2.8.5. Karbonhidrat sayımı avantaj ve dezavantajları**

Karbonhidrat sayım yöntemi diyetle çeşitlilik ve esneklik sağlamaktadır. Geleneksel beslenme tedavisiyle karşılaştırıldığında daha iyi glisemik kontrol sağlamada kolaylık tanımaktadır. Ancak öğün sayısı ve öğün miktarındaki artışlar, enerji içeriği yüksek besinlerin sıklıkla tüketimi, yeterli ve dengeli beslenme alışkanlıklarından uzaklaşmak vücut ağırlığında hızlı artışa sebep olabilmektedir. Bu nedenle hastaya beslenme eğitimi verirken

öğünlerdeki karbonhidrat miktarına ve şekerli besinlerin tüketim sıklığına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Yüksek şeker içeren besinlerin aynı zamanda yağ içeriğinin yüksek olduğuna ve genel sağlıklı beslenme önerilerine dikkat çekilmelidir. Diyabetli çocuk ve ailesiyle besin tüketim günlüğü, etiket okuma ve karbonhidrat sayım bilgileriyle ilgili görüşmeler yapılmalıdır (85).

### **2.9.2.9. Hipoglisemide tıbbi beslenme tedavisi**

Kan glukoz seviyesinin 70 mg/dL'nin altında olması hipoglisemide uygulanan insülin dozu, alınan besin miktarı ve fiziksel aktivite arasındaki dengenin sağlanamamasından kaynaklanmaktadır. Özellikle bebek ve adölesanlar yüksek risk altındadır (88).

Çocuk asemptomatik ise veya hafif ila orta şiddette semptomları varsa, derhal oral karbonhidrat alımı önerilmektedir (88). Hastaya hipoglisemi anında Tablo 2.8'de gösterilen oranlarda hazırlanmış glukozlu su verilmeli ve sonrasında yaklaşık 200 mL şekerli süt verilerek kan şekeri düzenlenmeye çalışılmalıdır. ADA'nın hipoglisemi tedavi protokolü ise Tablo 2.9'da gösterilmiştir (9).

**Tablo 2.8. Yaş gruplarına göre glukozlu su oranı**

| Yaş  | Glukoz | Sıvı   |
|------|--------|--------|
| 0-6  | %10    | 50 mL  |
| 6-12 | %10    | 100 mL |
| 12+  | %10    | 150 mL |

**Tablo 2.9. Hipoglisemi tedavisinde ADA tedavi protokolü**

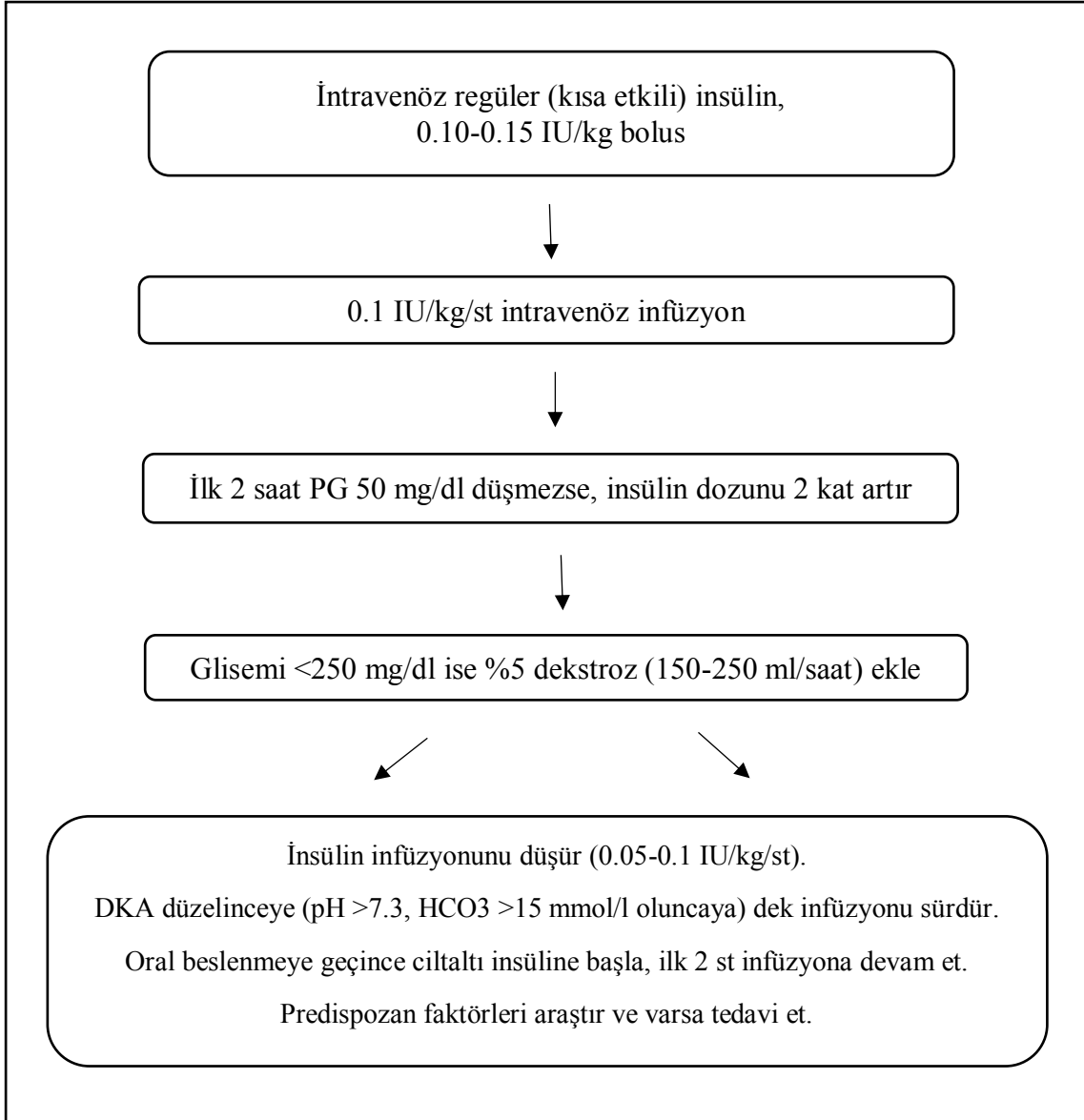
| Kan glukoz seviyesi (mg/dL)       | Tedavi   |
|-----------------------------------|--|
| Sonraki öğüne $\geq 1$ saat varsa |  |
| 40-79                             | 15 g saf CHO, sonra 15 g kompleks CHO + 7 g protein  |
| <40                               | 22-23 g saf CHO, sonra 15 g kompleks CHO+7 g protein |
| Sonraki öğüne <1 saat varsa       |  |
| 40-70                             | 15 g saf CHO   |
| <40                               | 22-23 g saf CHO                                      |
| Gece oluşabilecek hipoglisemi     |  |
| 71-100                            | 15 g kompleks CHO + 7 g protein                      |
| 40-70                             | 15 g saf CHO, sonra 15 g kompleks CHO+7 g protein    |
| <40                               | 22-23 g saf CHO, sonra 15 g kompleks CHO+7 g protein |

**\*Tedaviden 30 dakika sonra kan şekeri yeniden ölçülmelidir.**

### 2.9.2.10. Ketoasidozda tıbbi beslenme tedavisi

Diyabetik ketoasidoz tedavisinde hedef; dolaşım hacmi ve doku perfüzyonunda düzelmeyi sağlamak, serum glukoz seviyesini normal aralıklara getirmek, idrar ve serumdaki ketonu temizlemek ve bozulan elektrolit dengeyi düzeltmektir. Sıvı elektrolit dengesini sağlama, hiperglisemiyi düzeltme ve beraberinde ortaya çıkan hastalıkların tedavisiyle başarılı bir DKA tedavisi mümkün olmaktadır. Tedavi süresince hastanın klinik ve laboratuvar bulgularının sık sık takip edilmesi gerekmektedir (10).

Orta ve şiddetli DKA hastalarında Şekil 2.1’de gösterilen şekilde sürekli intravenöz insülin infüzyonu ile insülin eksikliği yerine konmalıdır. Hastada 24-36 saat içerisinde sıvı açığını kapamak önemlidir. Çocuklarda, sıvı infüzyonunu takip eden 1-2 saat içerisinde insülin infüzyonu başlanmalıdır. İnsülin infüzyonundan sonraki 2 saat içerisinde hastanın plazma glukoz seviyesinde 50 mg/dL (veya başlangıca göre %10) azalma olmazsa ve hidrasyon durumunda düzelmeye sağlanmışsa insülin infüzyon hızı 2 kat artırılmalıdır (10).



**Şekil 2.1. DKA tedavisinde insülin infüzyonu (ADA)**

## 3. GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu araştırma, özel bir endokrin kliniği tarafından Tip 1 diyabet tanısı ile izlenen, insülin pompası veya insülin kalemi yoluyla yoğun insülin tedavisi alan, 2-12 yaş arası 40 (22 kız, 18 erkek) çocuk üzerinde yürütülmüştür. Çalışma, Ocak 2021-Mart 2021 tarihlerinde yapılmıştır. Çalışma için Başkent Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 06/01/2021 tarih ve 21/02 sayılı kararı "Etik Kurul Onayı" (EK-1) ve her hastanın ailelerinden araştırma başlangıcında gönüllü olduklarına dair yazılı onay formu alınmıştır (EK-2).

### 3.2. Araştırma Planı

Çalışmaya alınan her hastanın ailesine çalışma hakkında bilgilendirme yapılarak çalışmaya katılmayı kabul eden ailelere gönüllü olduklarına dair "Gönüllü Olur Formu" (EK-2) okutulup imzalatılmıştır. Çalışmaya alınan her hastanın bakımından sorumlu kişiye "yüz yüze görüşme yöntemi" ile anket formu (EK-3) uygulanarak hastanın sosyodemografik özellikleri, hastalıkla ilgili genel bilgiler ve beslenme alışkanlıklarına yönelik bilgileri alınmıştır. Bireylerin günlük enerji ve besin öğeleri tüketimini saptamak amacıyla 3 gün (iki günü hafta içi bir günü hafta sonu) 24 saatlik besin tüketim kaydı (EK-4) ile antropometrik ölçümleri ve bazı biyokimyasal bulguları alınmıştır.

### 3.3. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

#### 3.3.1. Kişisel özellikler

Hastaların kişisel özelliklerini saptamak için araştırmacı tarafından hazırlanan anket formu yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır (EK-3). Anket formu ile hastaların sosyodemografik bilgileri (cinsiyet, doğum tarihi, kardeş sayısı vb.), hastalıklarına ilişkin bilgiler (diyabet yaşı, ailede diyabet varlığı, hipoglisemi/hiperglisemi sıklığı, insülin kalemi/pompası kullanımı, günlük toplam insülin dozu vb.) ile beslenme alışkanlıklarıyla ilgili bilgileri (karbonhidrat sayımı uygulama durumu, ana/ara öğün tüketimi, dışarıda yemek yeme sıklığı vb.) sorgulanmıştır.

### 3.3.2. Besin tüketim durumunun saptanması ve değerlendirilmesi

Besin tüketim durumunun saptanması amacıyla hastalardan 2 gün hafta içi 1 gün hafta sonu olacak şekilde 3 gün 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır (EK-4). Besin tüketim kaydının doğru alınabilmesi için hastaların aileleri bilgilendirilmiş bu amaçla “Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu” kullanılmıştır. Besin tüketim kayıtlarının enerji, makro ve mikro besin öğeleri, Türkiye için geliştirilen “Bilgisayar Destekli Beslenme Programı, Beslenme Bilgi Sistemi (BeBiS)” 8.2 versiyonu kullanılarak analiz edilmiştir. Hastalar tarafından tüketilen enerji ve besin öğeleri “Türkiye Beslenme Rehberi 2015 (TÜBER2015)” ile karşılaştırılmıştır (89).

### 3.3.3. Antropometrik ölçümler

Çalışmaya katılan hastaların boy uzunluğu ve vücut ağırlık ölçümleri alınmış ve antropometrik ölçümlerinin bulunduğu forma kaydedilmiştir (EK-5). Hastaların vücut ağırlıkları hassas tartı ile ölçülmüştür. Ölçüm ayakkabısız ve ince kıyafetlerle yapılmıştır. Boy uzunluğu ölçümü yapılırken hastanın ayaklarının yan yana olmasına ve başın Frankfurt düzleminde tutulmasına dikkat edilmiştir. Ölçümü etkileyebilecek ayakkabı ve şapka ölçüm öncesinde çıkartılmıştır.

Beden kütle indeksi (BKİ) hastanın vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) karesine bölünmesiyle hesaplanmıştır. Çocukların yaşa göre BKİ, yaşa göre boy uzunlukları ve yaşa göre vücut ağırlıkları değerlendirilirken z skoru kullanılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2007 verilerine göre 2-5 yaş için “WHO Anthro”, 5-12 yaş için “WHO Anthro Plus” programı kullanılarak z skoru hesaplanmıştır. Hesaplanan z skoru değerleri Tablo 3.1’de gösterilen şekilde sınıflandırılmıştır (90).

**Tablo 3.1. Antropometrik ölçümlerin z skoruna göre değerlendirilme kriterleri**

| Z skor       | Yaşa göre BKİ | Yaşa göre boy | Yaşa göre ağırlık |
|--------------|---------------|---------------|-------------------|
| <-1 SD       | Zayıf         | Kısa          | Zayıf             |
| ≥-1SD, <+1SD | Normal        | Normal        | Normal            |
| ≥+1SD, <+2SD | Hafif şişman  | Uzun          | Hafif şişman      |
| >+2 SD       | Obez          | Çok uzun      | Obez              |



Çocukların gelişimleri, boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları kullanılarak hesaplanan ponderal indeks formülü ile değerlendirilmiştir. Ponderal indeks (Pİ) hastanın vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (m) küpüne bölünmesiyle hesaplanmıştır. Hesaplanan değer  $<11 \text{ kg/m}^3$  ise zayıf,  $11-14 \text{ kg/m}^3$  ise normal ve  $>14 \text{ kg/m}^3$  ise obez olarak sınıflandırılmıştır (91).

### **3.3.4. Biyokimyasal parametreler**

Hastaların biyokimyasal bulgularına ilişkin veriler, hastaların izleminin yapıldığı özel bir endokrin kliniğinin veri tabanından alınmıştır. Hastaların biyokimyasal bulgularından HbA1c, hemoglobin, hematokrit, demir, ferritin, vitamin B<sub>12</sub>, total kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol, trigliserid ve kreatinin değerleri sonuç formuna (EK-6) kaydedilmiştir. Bütün biyokimyasal parametrelerin referans değerleri EK-7'de gösterilmiştir.

### **3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi**

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada nicel değişkenler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerler ile gösterilmiştir. Nitel değişkenler ise frekans ve oran değerleri kullanılarak özetlenmiştir. Nicel değişkenlerde normallik varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edilmiş ve normal dağılımla sonuçlara paralel olarak grup sayısı iki olan karşılaştırmalar için Mann Whitney U testi tercih edilmiştir. Kategorik veriler arasında ilişkinin tespiti için ki-kare testi ( $n < 5$  ise Fishers Exact Test) uygulanmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak belirlenmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylerin Genel Özellikleri

Çalışmaya, 22 kız (%55) ve 18 erkek (%45) olmak üzere toplam 40 Tip 1 diyabetli çocuk katılmıştır. Bireylerin yaş gruplarına göre dağılımları, cinsiyet, yaş, ailedeki çocuk sayısı, ailedeki çocuk sırası, annenin ve babanın öğrenim durumuna ilişkin bilgilerin dağılımları Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Çalışmaya katılan kız çocuklarının %31.8'i 6 yaş ve altı, %68.2'si 6 yaş üzeri; erkek çocuklarının ise %33.3'ü 6 yaş ve altı, %66.7'si 6 yaş üzeridir. Toplamda çalışmaya katılan çocukların %32.5'i 6 yaş ve altı, %67.5'i 6 yaş üzeridir. Çalışmaya katılan kız çocuklarının yaş ortalaması  $8.1 \pm 2.96$  yıl, erkek çocuklarının yaş ortalaması  $8.1 \pm 2.99$  yıldır. Toplamda çalışmaya katılan çocukların yaş ortalaması  $8.1 \pm 2.94$  yıldır.

Çalışmaya katılan kız çocuklarının ailesindeki ortalama çocuk sayısı  $2.1 \pm 0.75$ , erkek çocukların ailesindeki ortalama çocuk sayısı  $2.4 \pm 0.98$ 'dir. Toplamda çalışmaya katılan çocukların ailesindeki ortalama çocuk sayısı  $2.3 \pm 0.87$ 'dir. Çalışmaya katılan kız çocukların %54.5'i ilk çocuk, %27.4'ü ikinci çocuk, %13.6'sı üçüncü çocuk, %4.5'i dördüncü çocuktur. Erkek çocukların %27.8'i ilk çocuk, %44.4'ü ikinci çocuk, %22.2'si üçüncü çocuk, %5.6'sı dördüncü çocuktur. Toplamda çalışmaya katılan çocukların %42.5'i ilk çocuk, %35'i ikinci çocuk, %17.5'i üçüncü çocuk, %5'i dördüncü çocuktur.

Çalışmaya katılan kız çocuklarının annelerinin %4.5'i ilkokul, %27.4'ü lise, %63.6'sı lisans, %4.5'i lisansüstü mezunudur. Erkek çocuklarının annelerinin %5.6'sı ilkokul, %33.3'ü lise, %61.1'i lisans mezunudur. Toplamda çalışmaya katılan çocukların annelerinin %5'i ilkokul, %30'u lise, %62.5'i lisans, %2.5'i lisansüstü mezunudur. Çalışmaya katılan kız çocuklarının babalarının %4.5'i ortaokul, %13.6'sı lise, %59.2'si lisans, %22.7'si lisansüstü mezunudur. Erkek çocuklarının babalarının %22.2'si lise, %77.8'i lisans mezunudur. Toplamda çalışmaya katılan çocukların babalarının %2.5'i ilkokul, %17.5'i lise, %67.5'i lisans, %12.5'i lisansüstü mezunudur.

**Tablo 4.1. Tip 1 diyabetli çocukların sosyo-demografik özelliklerine ilişkin dağılımları**

| Yaş grupları (yıl)                 | Kız (n=22) |      | Erkek (n=18) |      | Toplam (n=40) |      |
|------------------------------------|------------|------|--------------|------|---------------|------|
|                                    | S          | %    | S            | %    | S             | %    |
| ≤6                                 | 7          | 31.8 | 6            | 33.3 | 13            | 32.5 |
| >6                                 | 15         | 68.2 | 12           | 66.7 | 27            | 67.5 |
| <b>Yaş, yıl X±SS</b>               | 8.1±2.97   |      | 8.1±2.99     |      | 8.1±2.94      |      |
| <b>Ailedeki çocuk sayısı, X±SS</b> | 2.1±0.75   |      | 2.4±0.98     |      | 2.3±0.87      |      |
| <b>Ailedeki çocuk sırası</b>       |            |      |              |      |               |      |
| 1                                  | 12         | 54.5 | 5            | 27.8 | 17            | 42.5 |
| 2                                  | 6          | 27.4 | 8            | 44.4 | 14            | 35.0 |
| 3                                  | 3          | 13.6 | 4            | 22.2 | 7             | 17.5 |
| 4                                  | 1          | 4.5  | 1            | 5.6  | 2             | 5.0  |
| <b>Anne öğrenim durumu</b>         |            |      |              |      |               |      |
| İlkokul                            | 1          | 4.5  | 1            | 5.6  | 2             | 5.0  |
| Lise                               | 6          | 27.4 | 6            | 33.3 | 12            | 30.0 |
| Lisans                             | 14         | 63.6 | 11           | 61.1 | 25            | 62.5 |
| Lisansüstü                         | 1          | 4.5  | -            | -    | 1             | 2.5  |
| <b>Baba öğrenim durumu</b>         |            |      |              |      |               |      |
| Ortaokul                           | 1          | 4.5  | -            | -    | 1             | 2.5  |
| Lise                               | 3          | 13.6 | 4            | 22.2 | 7             | 17.5 |
| Lisans                             | 13         | 59.2 | 14           | 77.8 | 27            | 67.5 |
| Lisansüstü                         | 5          | 22.7 | -            | -    | 5             | 12.5 |

#### 4.2. Bireylerin Diyabet Hastalığına İlişkin Özellikleri

Çalışmaya katılan çocukların diyabet ile ilgili özelliklerinin dağılımı Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Kız çocuklarının diyabet tanı yaşı ortalama 4.7±2.58 yıl, erkek çocuklarının diyabet tanı yaşı ortalaması 4.6±2.27 yıldır. Toplamda çocukların diyabet tanı yaşı ortalaması 4.7±2.42 yıldır. Kız çocuklarının diyabet yaşı ortalaması 3.9±2.96 yıl, erkek çocuklarının diyabet yaşı ortalaması 3.8±1.62 yıldır. Toplamda çocukların diyabet yaşı ortalaması 3.9±2.42 yıldır.

Kız çocuklarının %54.5’inin, erkek çocuklarının %27.8’inde, toplamda tüm çocukların %42.5’inin ailesinde diyabetli birey olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.2. Tip1 diyabetli çocukların diyabet ile ilgili özelliklerinin dağılımı**

|                                | Kız (n=22) |          | Erkek (n=18) |          | Toplam (n=40) |          |
|--------------------------------|------------|----------|--------------|----------|---------------|----------|
|                                | $\bar{X}$  | SS       | $\bar{X}$    | SS       | $\bar{X}$     | SS       |
| <b>Diyabet tanı yaşı (yıl)</b> | 4.7        | 2.58     | 4.6          | 2.27     | 4.7           | 2.42     |
| <b>Diyabet yaşı (yıl)</b>      | 3.9        | 2.96     | 3.8          | 1.62     | 3.9           | 2.42     |
|                                | <b>S</b>   | <b>%</b> | <b>S</b>     | <b>%</b> | <b>S</b>      | <b>%</b> |
| <b>Ailede diyabet varlığı</b>  |            |          |              |          |               |          |
| Var                            | 12         | 54.5     | 5            | 27.8     | 17            | 42.5     |
| Yok                            | 10         | 45.5     | 13           | 72.2     | 23            | 57.5     |

Çocukların tanı sonrası komplikasyon durumuna ilişkin bulguları Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Çalışmaya katılan çocuklarda diyabete bağlı kronik komplikasyon gelişmemiştir. Kız çocuklarının %22.7'sinde, erkek çocuklarının %16.7'sinde ve çocukların toplamda %20'sinde hipoglisemik konvülsiyon-koma öyküsü olduğu belirlenmiştir.

Kız çocuklarının %18.2'sinde tanı sonrası ketoasidoz varken, erkek çocuklarının %33.3'ünde ve toplamda çocukların %25'inde tanı sonrası ketoasidoz varlığı belirlenmiştir. Kız çocuklarının %50'sinde tanı sonrası ketoasidoz sayısı 1 kez, %25'inde 2 kez, %25'inde 5 kezdir. Erkek çocuklarının %66.7'sinde tanı sonrası ketoasidoz sayısı 1 kez, %16.7'sinde 2 kez, %16.7'sinde 5 kezdir. Çalışmada yer alan çocukların toplamda %60'ında tanı sonrası ketoasidoz sayısı 1 kez, %20'sinde 2 kez, %20'sinde 5 kezdir.

**Tablo 4.3. Tip 1 diyabetli çocuklarda tanı sonrası komplikasyon durumuna ilişkin bulguların dağılımı**

|   | Kız (n=22 ) |       | Erkek (n=18 ) |       | Toplam (n=40 ) |       |
|---|-------------|-------|---------------|-------|----------------|-------|
|   | S           | %     | S             | %     | S              | %     |
| <b>Kronik komplikasyon gelişme durumu</b>   |             |       |               |       |                |       |
| Gelişti                                     | -           | -     | -             | -     | -              | -     |
| Gelişmedi                                   | 22          | 100.0 | 18            | 100.0 | 40             | 100.0 |
| <b>Akut komplikasyon gelişme durumu</b>     |             |       |               |       |                |       |
| <b>Hipoglisemik konvulsiyon-koma öyküsü</b> |             |       |               |       |                |       |
| Evet  | 5           | 22.7  | 3             | 16.7  | 8              | 20.0  |
| Hayır                                       | 17          | 77.3  | 15            | 83.3  | 32             | 80.0  |
| <b>Tanı sonrası ketoasidoz</b>              |             |       |               |       |                |       |
| Evet  | 4           | 18.2  | 6             | 33.3  | 10             | 25.0  |
| Hayır                                       | 18          | 81.8  | 12            | 66.7  | 30             | 75.0  |
| <b>Evet ise;</b>                            |             |       |               |       |                |       |
| 1 kez                                       | 2           | 50.0  | 4             | 66.7  | 6              | 60.0  |
| 2 kez                                       | 1           | 25.0  | 1             | 16.7  | 2              | 20.0  |
| 3 kez                                       | -           | -     | -             | -     | -              | -     |
| 4 kez                                       | -           | -     | -             | -     | -              | -     |
| 5 kez                                       | 1           | 25.0  | 1             | 16.7  | 2              | 20.0  |

Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin diyabet eğitime ilişkin özelliklerinin dağılımı Tablo 4.4'te gösterilmiştir. Çalışmaya katılan Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin tamamı diyabet ve beslenme eğitimi almıştır. Ayrıca ebeveynlerin %97.5'i insülin kullanımı, %95'i komplikasyon, %100'ü karbonhidrat sayımı eğitimi almıştır. Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin %2.5'i diyabet eğitimini diyetisyenden, %60'ı hemşireden, %15'i doktordan, %22.5'i hepsinden almıştır. Alınan eğitim süresi ortalaması  $8.9 \pm 5.28$  gündür. Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin %22.5'inin grup eğitimi, %77.5'inin bireysel eğitim aldığı belirtilmiştir.

**Tablo 4.4. Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin diyabet eğitimine ilişkin özelliklerinin dağılımı**

|                                   | S  | %        |
|-----------------------------------|----|----------|
| <b>Ailenin eğitim alma durumu</b> |    |          |
| Alan                              | 40 | 100.0    |
| Almayan                           | -  | -        |
| <b>Alınan eğitim türü</b>         |    |          |
| Beslenme                          | 40 | 100.0    |
| İnsülin kullanımı                 | 39 | 97.5     |
| Komplikasyon                      | 38 | 95.0     |
| Karbonhidrat sayımı               | 40 | 100.0    |
| <b>Eğitim alınan kişi</b>         |    |          |
| Diyetisyen                        | 1  | 2.5      |
| Hemşire                           | 24 | 60.0     |
| Doktor                            | 6  | 15.0     |
| Hepsi                             | 9  | 22.5     |
| <b>Eğitim süresi (gün), X±SS</b>  |    | 8.9±5.28 |
| <b>Eğitim türü</b>                |    |          |
| Grup eğitimi                      | 9  | 22.5     |
| Bireysel eğitim                   | 31 | 77.5     |

Tablo 4.5’de Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin karbonhidrat sayımına ilişkin özelliklerinin dağılımı gösterilmiştir. Çocukların tamamı karbonhidrat sayımı yapmaktadır. Tip 1 diyabetli kız çocuklarının ebeveynleri  $36.7\pm 24.63$ , erkek çocuklarının ebeveynleri  $35.3\pm 21.82$  aydır karbonhidrat sayımı yapmaktadır. Çalışmaya katılan tüm çocukların ebeveynlerinin ise  $36.1\pm 23.12$  ay süresince karbonhidrat sayımı yapmakta olduğu belirtilmiştir. Çalışmada kız çocukları ebeveynlerinin %4.5’i karbonhidrat sayımı eğitimini doktordan, %95.5’i diyetisyenden aldığını belirtmiştir. Erkek çocukların ebeveynlerinin ise %5.6’sı karbonhidrat sayımı eğitimini doktordan, %94.4’ü diyetisyenden almıştır. Ebeveynlerin tamamının karbonhidrat sayımı eğitimini %5’inin doktordan, %95’inin diyetisyenden aldığı görülmüştür. Tip 1 diyabetli kız çocukların ebeveynlerinin %90.9’u, erkek çocukların ebeveynlerinin %88.9’u ve çalışmaya katılan çocukların tüm ebeveynlerinin %90’ı karbonhidrat sayımı sonrası diyabet yönetiminde kolaylık olduğunu belirtmiştir.

**Tablo 4.5. Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin karbonhidrat sayımına ilişkin özelliklerinin dağılımı**

|  | Kız (n=22) |       | Erkek (n=18) |       | Toplam (n=40) |       |
|--|------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|
|  | S          | %     | S            | %     | S             | %     |
| <b>Karbonhidrat sayma durumu</b>                   |            |       |              |       |               |       |
| Evet   | 22         | 100.0 | 18           | 100.0 | 40            | 100.0 |
| Hayır  | -          | -     | -            | -     | -             | -     |
| <b>Karbonhidrat sayımı yapma süresi (ay), X±SS</b> |            |       |              |       |               |       |
|  | 36.7±24.63 |       | 35.3±21.82   |       | 36.1±23.12    |       |
| <b>Karbonhidrat sayımı eğitimi alınan kişi</b>     |            |       |              |       |               |       |
| Doktor   | 1          | 4.5   | 1            | 5.6   | 2             | 5.0   |
| Diyetisyen   | 21         | 95.5  | 17           | 94.4  | 38            | 95.0  |
| Hemşire  | -          | -     | -            | -     | -             | -     |
| <b>Karbonhidrat sayımı sonrası kolaylık</b>        |            |       |              |       |               |       |
| Evet   | 20         | 90.9  | 16           | 88.9  | 36            | 90.0  |
| Hayır  | 2          | 9.1   | 2            | 11.1  | 4             | 10.0  |

### 4.3. Bireylerin Diyabet Yönetimine İlişkin Özellikleri

Tip 1 diyabetli çocukların kan glukozu ölçümü ve kan glukozu değerlerine ilişkin özelliklerinin dağılımı Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Tip 1 diyabetli çocukların günlük kan şekeri ölçüm sıklığı ortalaması kız çocuklarında  $5.1\pm 2.82$ , erkek çocuklarında  $5.2\pm 2.53$ , toplamda  $5.1\pm 2.66$ 'dır. Kız çocuklarında ayda ortalama  $7.8\pm 6.01$  kez kan şekeri  $<70$  mg/dL iken, erkek çocuklarında  $7.1\pm 4.26$  kez, tüm çocuklarda toplamda  $7.5\pm 5.24$  kezdir. Kız çocuklarında kan şekeri  $>300$  mg/dL ayda ortalama  $7.2\pm 5.69$  kez iken, erkek çocuklarında  $7.5\pm 5.17$  kez, tüm çocuklarda toplamda  $7.4\pm 5.40$  kezdir.

**Tablo 4.6. Tip 1 diyabetli çocukların kan glukozu ölçümüne ilişkin özelliklerin ortalama ve standart sapma değerleri**

|                                       | Kız (n=22 ) |      | Erkek (n=18 ) |      | Toplam (n=40 ) |      |
|---------------------------------------|-------------|------|---------------|------|----------------|------|
|                                       | $\bar{X}$   | SS   | $\bar{X}$     | SS   | $\bar{X}$      | SS   |
| <b>Kan şekeri ölçüm sıklığı (gün)</b> | 5.1         | 2.82 | 5.2           | 2.53 | 5.1            | 2.66 |
| <70 mg/dL sıklığı (ay)/kez            | 7.8         | 6.02 | 7.1           | 4.26 | 7.5            | 5.24 |
| >300 mg/dL sıklığı (ay)/kez           | 7.2         | 5.69 | 7.5           | 5.17 | 7.4            | 5.40 |

Tablo 4.7’de belirtildiği gibi, Tip 1 diyabetli kız çocukların %50’si insülin kalemi, %50’si insülin pompası kullanmaktadır. Tip 1 diyabetli erkek çocukların %61.1’i insülin kalemi, %38.9’u insülin pompası kullanmaktadır. Tip 1 diyabetli tüm çocukların %55’i insülin kalemi, %45’i insülin pompası kullanmaktadır.

Tip 1 diyabetli kız çocukların bazal insülin dozu ortalaması  $13.5 \pm 5.65$  ünite, erkek çocukların bazal insülin dozu ortalaması  $12.7 \pm 5.84$  ünite, toplamda tüm çocukların bazal insülin dozu ortalaması  $13.1 \pm 5.68$  ünitedir. Bolus insülin dozu ortalaması kız çocuklarında  $15.5 \pm 5.30$  ünite, erkek çocuklarında  $16.2 \pm 7.24$  ünitedir. Çalışmaya katılan tüm çocukların bolus insülin dozu ortalamasının ise  $15.8 \pm 6.17$  ünite olduğu görülmüştür. Total insülin dozu ortalaması kız çocuklarının  $28.9 \pm 10.54$  ünite, erkek çocuklarının  $28.8 \pm 12.65$  ünite ve çalışmaya katılan tüm çocukların  $28.9 \pm 11.38$  ünite şeklindedir.

Tip 1 diyabetli kız çocuklarının son 3 HbA1c değerleri ortalaması  $7.3 \pm 0.61$ , erkek çocuklarının son 3 HbA1c değerleri ortalaması  $7.2 \pm 0.70$ ’dir. Toplamda tüm çocukların son 3 HbA1c değerleri ortalaması  $7.2 \pm 0.64$ ’dür.



**Tablo 4.7. Tip 1 diyabetli çocukların insülin tedavi yöntemlerine ilişkin özelliklerinin dağılımı**

|                                     | Kız (n=22)  |      | Erkek (n=18) |      | Toplam (n=40) |      |
|-------------------------------------|-------------|------|--------------|------|---------------|------|
|                                     | S           | %    | S            | %    | S             | %    |
| <b>İnsülin türü</b>                 |             |      |              |      |               |      |
| İnsülin kalemi                      | 11          | 50.0 | 11           | 61.1 | 22            | 55.0 |
| İnsülin pompası                     | 11          | 50.0 | 7            | 38.9 | 18            | 45.0 |
|                                     | <b>X±SS</b> |      | <b>X±SS</b>  |      | <b>X±SS</b>   |      |
| <b>Bazal insülin dozu</b>           | 13.5±5.65   |      | 12.7±5.84    |      | 13.1±5.68     |      |
| <b>Bolus insülin dozu</b>           | 15.5±5.30   |      | 16.2±7.24    |      | 15.8±6.17     |      |
| <b>Total insülin dozu</b>           | 28.9±10.54  |      | 28.8±12.65   |      | 28.9±11.38    |      |
| <b>Son 3 HbA1c değerleri (ort.)</b> | 7.3±0.61    |      | 7.2±0.70     |      | 7.2±0.64      |      |

Tablo 4.8’de, çalışmada insülin kalemi ve insülin pompası kullanan  $\leq 6$  yaş grubunda yer alan çocuklarda günlük bazal insülin dozu, bolus insülin dozu, total insülin dozu ve son 3 HbA1c değerleri (ort.) medyan puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p=0.414$ ,  $p=0.710$ ,  $p=0.999$ ,  $p=0.260$ ).

İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan  $>6$  yaş grubunda yer alan çocuklarda da günlük bazal insülin dozu, bolus insülin dozu, total insülin dozu ve son 3 HbA1c değerleri (ort.) medyan puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ( $p=0.943$ ,  $p=0.981$ ,  $p=0.943$ ,  $p=0.402$ ).

**Tablo 4.8. Tip 1 diyabetli çocukların insülin türü ve yaş gruplarına göre günlük insülin kullanım dozu ve HbA1c medyan ve alt-üst değerleri**

|                                     | İnsülin Kalemli |             |        |             | İnsülin Pompası |             |        |             | p <sup>1</sup> | p <sup>2</sup> |
|-------------------------------------|-----------------|-------------|--------|-------------|-----------------|-------------|--------|-------------|----------------|----------------|
|                                     | ≤6 yaş          |             | >6 yaş |             | ≤6 yaş          |             | >6 yaş |             |                |                |
|                                     | Medyan          | Alt-Üst     | Medyan | Alt-Üst     | Medyan          | Alt-Üst     | Medyan | Alt-Üst     |                |                |
| <b>Bazal insülin dozu, IU/kg</b>    | 0.41            | 0.23 - 0.57 | 0.40   | 0.19 - 0.60 | 0.49            | 0.29 - 0.57 | 0.40   | 0.27 - 0.56 | 0.414          | 0.943          |
| <b>Bolus insülin dozu, IU/kg</b>    | 0.52            | 0.40 - 0.67 | 0.50   | 0.31 - 0.70 | 0.51            | 0.40 - 0.65 | 0.45   | 0.30 - 0.75 | 0.710          | 0.981          |
| <b>Total insülin dozu, IU/kg</b>    | 0.91            | 0.73 - 1.23 | 1.00   | 0.50 - 1.30 | 0.99            | 0.69 - 1.22 | 0.87   | 0.60 - 1.08 | 0.999          | 0.943          |
| <b>Son 3 HbA1c değerleri (ort.)</b> | 7.40            | 6.60 - 8.20 | 7.10   | 5.80 - 8.70 | 6.80            | 6.50 - 7.50 | 7.35   | 5.90 - 9.00 | 0.260          | 0.402          |

Mann Whitney U testi

p<sup>1</sup>: insülin kalemi ve insülin pompası kullanan ≤6 yaş grubundaki çocukların karşılaştırılması

p<sup>2</sup>: insülin kalemi ve insülin pompası kullanan >6 yaş grubundaki çocukların karşılaştırılması

Tablo 4.9’da, insülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli çocuklarda kan şekeri ölçüm sıklığı günde ortalama  $5.8 \pm 2.67$ , insülin pompası kullananlarda kan şekeri ölçüm sıklığı günde ortalama  $4.3 \pm 2.50$  ve toplam çocukların kan şekeri ölçüm sıklığı günde ortalama  $5.1 \pm 2.66$  kezdir.

İnsülin kalemi kullananlarda ayda ortalama  $8.1 \pm 6.26$  kez kan şekeri  $<70$  mg/dL iken, insülin pompası kullananlarda  $6.8 \pm 3.70$  kez olmaktadır. Tip diyabetli çocukların tamamında ise ayda ortalama  $7.5 \pm 5.24$  kez  $<70$  mg/dL olmaktadır. İnsülin kalemi kullananlarda ayda ortalama kan şekeri  $>300$  mg/dL  $8.5 \pm 6.73$  kez olmakta iken, insülin pompası kullananlarda  $6.0 \pm 2.70$  kez, tüm çocuklarda toplam  $7.4 \pm 5.40$  kezdir.

Son 3 HbA1c değerleri ortalaması insülin kalemi kullananlarda  $7.2 \pm 0.66$  olarak görülürken, insülin pompası kullananlarda  $7.2 \pm 0.64$ ’dir. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların tümünün Son 3 HbA1c değerleri ortalaması ise  $7.2 \pm 0.64$  olarak belirlenmiştir. Çocuklarda insülin kullanım şekline göre kan şekeri ölçümü, kan şekeri değerlerine ilişkin özellikleri ve son 3 HbA1c değeri medyan puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Tablo 4.9. Tip diyabetli çocukların insülin kullanım türüne göre kan şekeri ölçümü, kan şekeri değerlerine ilişkin özellikleri ve son 3 HbA1c değeri ortalaması**

|                                       | İnsülin Kalemi<br>(n=22) |      | İnsülin Pompası<br>(n=18) |      | Toplam<br>(n=40) |      | p     |
|---------------------------------------|--------------------------|------|---------------------------|------|------------------|------|-------|
|                                       | $\bar{X}$                | SS   | $\bar{X}$                 | SS   | $\bar{X}$        | SS   |       |
| <b>Kan şekeri ölçüm sıklığı (gün)</b> | 5.8                      | 2.67 | 4.3                       | 2.50 | 5.1              | 2.66 | 0.106 |
| <b>&lt;70 mg/dL sıklığı (ay)</b>      | 8.1                      | 6.26 | 6.8                       | 3.70 | 7.5              | 5.24 | 0.717 |
| <b>&gt;300 mg/dL sıklığı (ay)</b>     | 8.5                      | 6.73 | 6.0                       | 2.70 | 7.4              | 5.40 | 0.443 |
| <b>Son 3 HbA1c değerleri (ort.)</b>   | 7.2                      | 0.66 | 7.2                       | 0.64 | 7.2              | 0.64 | 0.968 |

Mann Whitney U Testi

Tablo 4.10’da insülin kullanım türüne göre Tip 1 diyabetli çocukların yaş gruplarına dağılımı gösterilmiştir. İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli çocukların %40.9’unun 6 yaş ve altında, %59.1’inin 6 yaş üzerinde olduğu; insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocukların %22.2’sinin 6 yaş ve altı, %77.8’i 6 yaş üzerinde olduğu görülmüştür. İnsülin kullanım şekli ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Toplam 4.10. Tip 1 diyabetli çocukların yaş gruplarının insülin türüne göre dağılımı**

| Yaş grupları (yıl) | İnsülin Kalemi<br>(n=22) |      | İnsülin Pompası<br>(n=18) |      | Toplam<br>(n=40) |      | p     |
|--------------------|--------------------------|------|---------------------------|------|------------------|------|-------|
|                    | S                        | %    | S                         | %    | S                | %    |       |
| ≤ 6                | 9                        | 40.9 | 4                         | 22.2 | 13               | 32.5 | 0.312 |
| > 6                | 13                       | 59.1 | 14                        | 77.8 | 27               | 67.5 |       |

Ki-kare testi (n<5 ise fisher’s exact test)

Tablo 4.11’da belirtildiği gibi insülin kalemi ve insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocuklarda diyabete bağlı herhangi bir kronik komplikasyon gelişmemiştir. İnsülin kalemi kullanan çocukların %13.6’sında hipoglisemik konvulsiyon-koma öyküsü varken, %86.4’ünde saptanmamıştır. İnsülin pompası kullanan çocukların ise %27.8’inde hipoglisemik konvulsiyon-koma öyküsü görülürken, %72.2’sinde görülmemiştir. Çalışmaya katılan Tip 1 diyabetli çocukların toplamda %20’sinde hipoglisemik konvulsiyon-koma öyküsü varken, %80’inde belirtilmemiştir.

İnsülin kalemi kullanan çocukların %31.8’inde, insülin pompası kullanan çocukların %16.7’sinde tanı sonrası ketoasidoz geliştiği saptanmıştır. Çalışmaya katılan Tip 1 diyabetli tüm çocukların %25’inde tanı sonrası ketoasidoz geliştiği belirtilmiştir. İnsülin kalemi kullanan çocukların %57.1’inde tanı sonrası ketoasidoz 1 kez, %14.3’ünde 2 kez, %28.6’sında 5 kez meydana gelmiştir. İnsülin pompası kullanan çocukların ise %66.7’sinde tanı sonrası ketoasidoz 1 kez, %33.3’ünde 2 kez oluşmuştur. Çalışmaya katılan Tip 1 diyabetli tüm çocukların %60’ında tanı sonrası ketoasidozun 1 kez, %20’sinde 2 kez, %20’sinde 5 kez görüldüğü saptanmıştır. Çocuklarda insülin kullanım şekli ile komplikasyon durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.11. Tip 1 diyabetli çocukların komplikasyon durumuna ilişkin bulguların insülin türüne göre dağılımı**

|   | İnsülin kalemi<br>(n=22) |       | İnsülin pompası<br>(n=18) |       | Toplam<br>(n=40) |       | p     |
|---|--------------------------|-------|---------------------------|-------|------------------|-------|-------|
|   | S                        | %     | S                         | %     | S                | %     |       |
| <b>Kronik komplikasyon gelişme durumu</b>   |                          |       |                           |       |                  |       |       |
| Evet  | -                        | -     | -                         | -     | -                | -     | -     |
| Hayır                                       | 22                       | 100.0 | 18                        | 100.0 | 40               | 100.0 | -     |
| <b>Hipoglisemik konvulsiyon koma öyküsü</b> |                          |       |                           |       |                  |       |       |
| Evet  | 3                        | 13.6  | 5                         | 27.8  | 8                | 20.0  | 0.430 |
| Hayır                                       | 19                       | 86.4  | 13                        | 72.2  | 32               | 80.0  |       |
| <b>Tanı sonrası ketoasidoz</b>              |                          |       |                           |       |                  |       |       |
| Evet  | 7                        | 31.8  | 3                         | 16.7  | 10               | 25.0  | 0.464 |
| Hayır                                       | 15                       | 68.2  | 15                        | 83.3  | 30               | 75.0  |       |
| <b>Evet ise;</b>                            |                          |       |                           |       |                  |       |       |
| 1 kez                                       | 4                        | 57.1  | 2                         | 66.7  | 6                | 60.0  | 0.530 |
| 2 kez                                       | 1                        | 14.3  | 1                         | 33.3  | 2                | 20.0  |       |
| 5 kez                                       | 2                        | 28.6  | -                         | -     | 2                | 20.0  |       |

Ki-kare testi (n<5 ise fisher's exact test)

#### 4.4. Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları

Tablo 4.12'de insülin kullanım türüne göre beslenme alışkanlıkları gösterilmiştir. İnsülin kalemi kullanan hem kız hem erkek çocuklarında ebeveynlerin %63.6'sı besin etiketini okuduğunu belirtmiştir. İnsülin pompası kullanan kız çocuklarında ebeveynlerin %99.9'u, erkek çocuklarında ise ebeveynlerin %85.7'sinde besin etiketi okuma alışkanlığı görülmüştür. Çalışmada ebeveynlerin genellikle besin etiketi okuma alışkanlığı olduğu (%75) saptanmıştır.

İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli kız çocukların ana öğün sayısı %36.4'ünde 2 öğün, %63.6'sında 3 öğündür. İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli erkek çocukların ana öğün sayısı %36.4'ünün 2 öğün, %63.6'sının 3 öğündür. İnsülin pompası kullanan Tip 1

diyabetli kız çocukların ana öğün sayısı %63.6'sının 2 öğün, %36.4'ünün 3 öğündür. İnsülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli erkek çocukların ana öğün sayısı %57.1'inin 2 öğün, %42.9'unun 3 öğündür. Çalışmaya katılan çocuklarda sıklıkla 2 ana öğün (%47.5) ya da 3 ana öğün (%52.5) tercih edildiği belirlenmiştir.

İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli kız çocukların ara öğün sayısı %54.5'inin 2 öğün, %45.5'inin 3 öğündür. İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli erkek çocukların ara öğün sayısı %36.4'ünün 2 öğün, %45.5'inin 3 öğün, %18.2'sinin 5 öğün olarak belirtilmiştir. İnsülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli kız çocukların ara öğün sayısı %36.4'ünde 2 öğün, %36.4'ünde 3 öğün, %27.3'ünde 4 öğündür. İnsülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli erkek çocukların ara öğün sayısı ise %42.9'unda 2 öğün, %28.6'sında 3 öğün, %28.6'sında 4 öğün olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan çocuklarda ara öğün sayısının sıklıkla 2 (%42.5) ve 3 (%40) öğün olarak tercih edildiği saptanmıştır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklar ile ara öğün sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli kız çocuklarında dışarda yemek yeme sıklığı genellikle ayda 2-3 kez (%63.6) olarak belirtilmiştir. İnsülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli erkek çocukları daha çok haftada 1-3 kez (%45.5) dışarıda yemek yediğini belirtmiştir. İnsülin pompası kullanan kız çocuklarının %54.5'i ayda 2-3 kez dışarıda yemek yediğini belirtmiştir. İnsülin pompası kullanan erkek çocuklarının %57.1'i ayda 2-3 kez dışarıda yemek yediğini belirtmiştir. Çalışmaya katılan çocukların dışarda yemek yeme sıklığı genellikle ayda 2-3 kez (%50) olarak saptanmıştır. Dışarda tercih edilen besinlerin başında fast-food (%87.5), pide/lahmacun/gözleme (%77.5), kebab türleri (%65.0), şekerli içecekler (%65.0) ve pastane ürünleri (%65.0) gelmektedir.

İnsülin kalemi kullanan kız çocuklarının ebeveynlerinin %36.4'ü istenilen zamanda yemek yiyememekten zorlandığını belirtirken, bu sıklık erkek çocukların ebeveynlerinde %45.5 olarak belirlenmiştir. İnsülin pompası kullanan kız ve erkek çocukları beslenme tedavisinde zorlanmadıklarını (%54.5, %71.4) belirtmişlerdir. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklar ile beslenme tedavisinde zorlanılan durum arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Tablo 4.12. Tip 1 diyabetli çocukların insülin kullanım türü ve cinsiyete göre beslenme alışkanlıklarının dağılımı**

|                                   | İnsülin Kalemli (n=22) |        |        |       |       | İnsülin Pompası (n=18) |      |       |      |       | Toplam<br>(n=40) |      |              |
|-----------------------------------|------------------------|--------|--------|-------|-------|------------------------|------|-------|------|-------|------------------|------|--------------|
|                                   | Kız                    |        | Erkek  |       | p     | Kız                    |      | Erkek |      | p     |                  |      |              |
|                                   | (n=11)                 | (n=11) | (n=11) | (n=7) |       | S                      | %    | S     | %    |       | S                | %    | p            |
| <b>Besin etiketi okuma</b>        |                        |        |        |       |       |                        |      |       |      |       |                  |      |              |
| bazen                             | 4                      | 36.4   | 4      | 36.4  | 0.670 | 1                      | 9.1  | 1     | 14.3 | 0.641 | 10               | 25.0 | 0.082        |
| evet                              | 7                      | 63.6   | 7      | 63.6  |       | 10                     | 90.9 | 6     | 85.7 |       | 30               | 75.0 |              |
| <b>Ana öğün sayısı</b>            |                        |        |        |       |       |                        |      |       |      |       |                  |      |              |
| 2                                 | 4                      | 36.4   | 4      | 36.4  | 0.670 | 7                      | 63.6 | 4     | 57.1 | 0.583 | 19               | 47.5 | 0.203        |
| 3                                 | 7                      | 63.6   | 7      | 63.6  |       | 4                      | 36.4 | 3     | 42.9 |       | 21               | 52.5 |              |
| <b>Ara öğün sayısı</b>            |                        |        |        |       |       |                        |      |       |      |       |                  |      |              |
| 2                                 | 6                      | 54.5   | 4      | 36.4  | 0.301 | 4                      | 36.4 | 3     | 42.9 | 0.939 | 17               | 42.5 | <b>0.031</b> |
| 3                                 | 5                      | 45.5   | 5      | 45.5  |       | 4                      | 36.4 | 2     | 28.6 |       | 16               | 40.0 |              |
| 4                                 | -                      | -      | -      | -     |       | 3                      | 27.3 | 2     | 28.6 |       | 5                | 12.5 |              |
| 5                                 | -                      | -      | 2      | 18.2  |       | -                      | -    | -     | -    |       | 2                | 5.0  |              |
| <b>Dışarda yemek yeme sıklığı</b> |                        |        |        |       |       |                        |      |       |      |       |                  |      |              |
| ayda 1 kez                        | 3                      | 27.3   | 2      | 18.2  | 0.141 | 1                      | 9.1  | 3     | 42.9 | 0.093 | 9                | 22.5 | 0.953        |
| ayda 2-3 kez                      | 7                      | 63.6   | 3      | 27.3  |       | 6                      | 54.5 | 4     | 57.1 |       | 20               | 50.0 |              |
| haftada 1-3 kez                   | 1                      | 9.1    | 5      | 45.5  |       | 4                      | 36.4 | -     | -    |       | 10               | 25.0 |              |
| haftada 4-6 kez                   | -                      | -      | 1      | 9.1   |       | -                      | -    | -     | -    |       | 1                | 2.5  |              |

**Tablo 4.12. Tip 1 diyabetli çocukların insülin kullanım türü ve cinsiyete göre beslenme alışkanlıklarının dağılımı (devam)**

| <b>Dışarda tüketilen besin tercihi</b>       |   |      |    |       |       |    |      |   |       |       |    |      |
|--|---|------|----|-------|-------|----|------|---|-------|-------|----|------|
| Fast food                                    | 8 | 72.7 | 10 | 90.9  |       | 10 | 90.9 | 7 | 100.0 |       | 35 | 87.5 |
| Kebap türleri                                | 7 | 63.6 | 7  | 63.6  |       | 7  | 63.6 | 5 | 71.4  |       | 26 | 65.0 |
| Pide/Lahmacun/Gözleme                        | 7 | 63.6 | 11 | 100.0 |       | 9  | 81.8 | 4 | 57.1  |       | 31 | 77.5 |
| Ev yemekleri                                 | 4 | 36.4 | 3  | 27.3  | 0.863 | 1  | 9.1  | 3 | 42.9  | 0.754 | 11 | 27.5 |
| Pastane ürünleri                             | 7 | 63.6 | 9  | 81.8  |       | 7  | 63.6 | 3 | 42.9  |       | 26 | 65.0 |
| Sütlü tatlılar                               | 9 | 81.8 | 7  | 63.6  |       | 9  | 81.8 | 5 | 71.4  |       | 30 | 75.0 |
| Şerbetli tatlılar                            | 4 | 36.4 | 3  | 27.3  |       | 3  | 27.3 | 2 | 28.6  |       | 12 | 30.0 |
| Şekerli içecekler                            | 6 | 54.5 | 7  | 63.6  |       | 9  | 81.8 | 4 | 57.1  |       | 26 | 65.0 |
| <b>Beslenme tedavisinde zorlanılan durum</b> |   |      |    |       |       |    |      |   |       |       |    |      |
| CHO saymak                                   | 2 | 18.2 | 3  | 27.3  |       | 3  | 27.3 | 1 | 14.3  |       | 9  | 22.5 |
| İnsülinde sonra beklemek                     | 1 | 9.1  | -  | -     |       | -  | -    | - | -     |       | 1  | 2.5  |
| İstenilen kadar tüketememek                  | - | -    | -  | -     | 0.999 | 1  | 9.1  | 1 | 14.3  | 0.870 | 2  | 5.0  |
| İstenilen zamanda yiyememek                  | 4 | 36.4 | 5  | 45.5  |       | 1  | 9.1  | - | -     |       | 10 | 25.0 |
| Zorlanmıyor                                  | 4 | 36.4 | 3  | 27.3  |       | 6  | 54.5 | 5 | 71.4  |       | 18 | 45.0 |

Ki-kare testi(n&lt;5 ise fisher's exact test)



#### 4.5. Bireylerin Biyokimyasal Bulguları

Tablo 4.13'de belirtildiği gibi çalışmaya katılan Tip 1 diyabetli insülin kalemi kullanan çocuklar ile insülin pompası kullanan çocuklar arasında çocukların Triglisericid medyan puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0.05$ ). İnsülin kalemi kullanan çocukların Triglisericid, mg/dL medyan puanının insülin pompası kullananlardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmaya katılan insülin kalemi ve insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocuklar arasında HbA1c, hemoglobin, hematokrit, demir, ferritin, B<sub>12</sub> vitamini, total kolesterol, HDL, LDL ve kreatinin medyan puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0.05$ ).

**Tablo 4.13. Tip 1 diyabetli çocukların biyokimyasal bulgularının insülin kullanım türüne göre medyan ve alt-üst değerleri**

|                                 | İnsülin kalemi (n=22 ) |             | İnsülin pompası (n=18) |             | p            |
|---------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------|
|                                 | Medyan                 | Alt-Üst     | Medyan                 | Alt-Üst     |              |
| HbA1c, %                        | 7.20                   | 5.6-8.2     | 7.10                   | 6.0-7.8     | 0.904        |
| Hemoglobin, g/dL                | 12.45                  | 8.0-15.7    | 12.35                  | 8.8-15.9    | 0.492        |
| Hematokrit, %                   | 36.35                  | 25.6-52.0   | 37.05                  | 26.3-47.5   | 0.492        |
| Demir, µg/dL                    | 48.00                  | 17.0-70.9   | 45.50                  | 27.0-66.3   | 0.717        |
| Ferritin, µg/L                  | 49.50                  | 19.0-93.0   | 46.70                  | 11.0-107.0  | 0.581        |
| Vitamin B <sub>12</sub> , pg/mL | 525.00                 | 225.0-907.0 | 612.00                 | 327.0-911.0 | 0.070        |
| Total kolesterol, mg/dL         | 161.00                 | 148.0-222.0 | 173.00                 | 157.0-210.0 | 0.095        |
| HDL, mg/dL                      | 53.00                  | 43.0-70.0   | 55.50                  | 41.0-97.0   | 0.904        |
| LDL, mg/dL                      | 96.20                  | 70.6-147.0  | 104.50                 | 72.6-143.0  | 0.172        |
| Triglisericid, mg/dL            | 83.50                  | 32.0-168.0  | 61.00                  | 37.0-88.0   | <b>0.032</b> |
| Kreatinin, mg/dL                | 0.56                   | 0.36-68.0   | 0.52                   | 0.35-48.0   | 0.619        |

Mann Whitney U testi

Tablo 4.14'te insülin kalemi ve insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocukların lipid parametrelerine göre dağılımı gösterilmiştir. İnsülin kalemi kullanan çocukların %63.6'sında total kolesterol değeri <170 mg/dL iken insülin pompası kullanan çocukların %55.6'sında 170-199 mg/dL aralığında belirtilmiştir. Çalışmaya katılan çocukların insülin kullanım şekli ile total kolesterol seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmemiştir ( $p=0.094$ ).

Çalışmada yer alan tüm çocukların HDL değeri  $\geq 35$  mg/dL'dir. İnsülin kalemi kullanan çocuklarının %77.3'ünde LDL değeri  $< 110$  mg/dL, insülin pompası kullanan çocuklarının %61.1'inde LDL değeri  $< 110$ 'dur. Çalışmaya katılan çocukların insülin kullanım şekli ile LDL seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur ( $p=0.183$ ).

İnsülin kalemi kullanan çocukların %95.5'inde Trigliserid değeri  $< 160$  mg/dL iken insülin pompası kullanan çocukların tümünde Trigliserid değeri  $< 160$  mg/dL olarak saptanmıştır. Çalışmaya katılan çocukların insülin kullanım şekli ile Trigliserid seviyesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ( $p=0.999$ ).

**Tablo 4.14. Tip 1 diyabetli çocukların serum lipid parametrelerinin referans değerlerine göre dağılımı**

|                         | İnsülin kalemi (n=22) |       | İnsülin pompası (n=18) |       | P     |
|-------------------------|-----------------------|-------|------------------------|-------|-------|
|                         | S                     | %     | S                      | %     |       |
| <b>Total kolesterol</b> |                       |       |                        |       |       |
| $< 170$ mg/dL           | 14                    | 63.6  | 6                      | 33.3  | 0.094 |
| 170-199 mg/dL           | 5                     | 22.7  | 10                     | 55.6  |       |
| $\geq 200$ mg/dL        | 3                     | 13.6  | 2                      | 11.1  |       |
| <b>HDL</b>              |                       |       |                        |       |       |
| $< 35$ mg/dL            | -                     | -     | -                      | -     | -     |
| $\geq 35$ mg/dL         | 22                    | 100.0 | 18                     | 100.0 |       |
| <b>LDL</b>              |                       |       |                        |       |       |
| $< 110$ mg/dL           | 17                    | 77.3  | 11                     | 61.1  | 0.183 |
| 110-130 mg/dL           | 2                     | 9.1   | 6                      | 33.3  |       |
| $\geq 130$ mg/dL        | 3                     | 13.6  | 1                      | 5.6   |       |
| <b>Trigliserid</b>      |                       |       |                        |       |       |
| $< 160$ mg/dL           | 21                    | 95.5  | 18                     | 100.0 | 0.999 |
| $\geq 160$ mg/dL        | 1                     | 4.5   | -                      | -     |       |

Ki-kare test ( $n < 5$  ise Fisher's Exact test)

Tablo 4.15'de belirtildiği gibi, insülin kalemi kullanan çocukların %63.6'sının ( $n=14$ ) HbA1c seviyesi İyi:  $< \%7.5$ , %36.4'ünün ( $n=8$ ) Orta: %7.5-9'dur ve HbA1c seviyesi Kötü:  $> \%9$  olan çocuk yoktur. İnsülin pompası kullanan çocukların %72.2'sinin ( $n=13$ ) HbA1c seviyesi İyi:  $< \%7.5$ , %27.8'inin ( $n=5$ ) Orta: %7.5-9'dur ve HbA1c seviyesi Kötü:  $> \%9$  olan

çocuk yoktur. Çalışmada katılan çocukların %67.5'inin (n=27) HbA1c seviyesi iyi (< %7.5), %32.5'inin (n=13) orta (%7.5-9)'dur ve HbA1c seviyesi zayıf (>%9) olan çocuk yoktur. İnsülin kullanım şekli ile HbA1c düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.15. Tip 1 diyabetli çocukların insülin kullanım türüne göre HbA1c düzeylerinin gruplandırılması**

| HbA1c                 | İnsülin kalemi<br>(n=22) |      | İnsülin pompası<br>(n=18) |      | Toplam<br>(n=40) |      | p     |
|-----------------------|--------------------------|------|---------------------------|------|------------------|------|-------|
|                       | S                        | %    | S                         | %    | S                | %    |       |
| <b>İyi: &lt; %7.5</b> | 14                       | 63.6 | 13                        | 72.2 | 27               | 67.5 |       |
| <b>Orta: %7.5-9</b>   | 8                        | 36.4 | 5                         | 27.8 | 13               | 32.5 | 0.564 |
| <b>Zayıf: &gt;%9</b>  | -                        | -    | -                         | -    | -                | -    |       |

Ki-kare testi (n<5 ise fisher's exact test)

Tablo 4.16'da insülin kalemi ve insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocukların HbA1c düzeylerine göre kan lipid düzeyleri karşılaştırılmıştır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların HbA1c düzeyleri ile total kolesterol, HDL kolesterol, LDL kolesterol ve trigliserid değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0.187, p=0.549, p=0.424, p=0.690).

**Tablo 4.16. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların HbA1c düzeyine göre total kolesterol, HDL-K, LDL-K ve trigliserid değerlerinin karşılaştırılması**

|                   | İnsülin Kalemi      |        |             | İnsülin Pompası |             | P <sup>1</sup> | P <sup>2</sup> |
|-------------------|---------------------|--------|-------------|-----------------|-------------|----------------|----------------|
|                   | HbA1c %             | Medyan | Alt-Üst     | Medyan          | Alt-Üst     |                |                |
| <b>Total</b>      | <b>İyi:</b> < %7.5  | 165.00 | 150.0-222.0 | 173.00          | 157.0-210.0 | 0.187          | 0.127          |
| <b>Kolesterol</b> | <b>Orta:</b> %7.5-9 | 157.00 | 148.0-195.0 | 173.00          | 160.0-178.0 |                |                |
| <b>HDL-K</b>      | <b>İyi:</b> < %7.5  | 54.10  | 45.0-70.0   | 56.00           | 41.0-97.0   | 0.549          | 0.724          |
|                   | <b>Orta:</b> %7.5-9 | 48.00  | 43.0-68.0   | 53.00           | 46.0-67.0   |                |                |
| <b>LDL-K</b>      | <b>İyi:</b> < %7.5  | 96.20  | 70.7-147.0  | 103.60          | 72.6-143.0  | 0.424          | 0.222          |
|                   | <b>Orta:</b> %7.5-9 | 93.40  | 73.6-129.8  | 105.40          | 91.4-124.2  |                |                |
| <b>TG</b>         | <b>İyi:</b> < %7.5  | 85.00  | 40.0-168.0  | 60.00           | 37.0-88.0   | 0.690          | 0.222          |
|                   | <b>Orta:</b> %7.5-9 | 82.50  | 32.0-94.0   | 62.00           | 39.0-73.0   |                |                |

Mann Whitney U test

P<sup>1</sup>: HbA1c düzeyi iyi

P<sup>2</sup>: HbA1c düzeyi orta

#### 4.6. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri

Çocukların vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ, Ponderal İndeks, yaşa göre BKİ, yaşa göre boy ve yaşa göre ağırlık değerleri Tablo 4.17’de gösterilmiştir. İnsülin kalemi kullanan kız çocuklarında vücut ağırlığı medyan puanı 25.00 kg, erkek çocuklarında 31.00 kg bulunmuştur. İnsülin pompası kullanan çocuklarda ise kızlarda 35.00 kg, erkeklerde 25.00 kg’dır. İnsülin kalemi kullanan erkek çocukların boy uzunluğu medyan puanı, insülin kalemi kullanan kız çocuklarından yüksektir (sırasıyla; 140.00 cm ve 134.00 cm). İnsülin pompası kullanan erkek çocukların boy uzunluğu medyan puanı insülin pompası kullanan kız çocuklarından düşüktür (128.00 cm ve 142.00 cm). İnsülin kalemi kullanan kız ve erkek çocuklarda BKİ medyan puanı sırasıyla 16.50 kg/m<sup>2</sup> ve 17.40 kg/m<sup>2</sup>, insülin pompası kullanan kız ve erkek çocuklarda ise sırasıyla 17.90 kg/m<sup>2</sup> ve 16.00 kg/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. Ponderal indeks medyan puanı insülin kalemi ve insülin pompası kullanan kız çocuklarında sırasıyla 12.10 kg/m<sup>3</sup> ve 12.70 kg/m<sup>3</sup>, insülin kalemi ve insülin pompası kullanan erkek çocuklarında ise 12.90 kg/m<sup>3</sup> ve 12.60 kg/m<sup>3</sup>’tür. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan kız çocuklarında yaşa göre BKİ z skoru medyan puanı sırasıyla 0.29 ve 0.64, yaşa göre boy z skoru medyan puanı sırasıyla 1.12 ve -0.17, yaşa göre ağırlık z skoru medyan puanı ise sırasıyla 0.48 ve 0.10 olarak hesaplanmıştır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan erkek çocuklarında yaşa göre BKİ z skoru medyan puanı sırasıyla 0.54 ve 0.12, yaşa göre boy z skoru medyan puanı sırasıyla 1.28 ve 0.93, yaşa göre ağırlık z skoru medyan puanı ise sırasıyla 1.27 ve -0.02 olarak hesaplanmıştır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan hem Tip 1 diyabetli kızların hem de erkeklerin antropometrik ölçüm medyan değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

**Tablo 4.17. Tip 1 diyabetli çocukların antropometrik ölçümlerinin insülin kullanım türü ve cinsiyete göre medyan ve alt-üst değerleri**

|  | İnsülin Kalemli |            |        |             | İnsülin Pompası |             |        |             | P <sup>1</sup> | P <sup>2</sup> |
|--|-----------------|------------|--------|-------------|-----------------|-------------|--------|-------------|----------------|----------------|
|  | Kız             |            | Erkek  |             | Kız             |             | Erkek  |             |                |                |
|  | Medyan          | Alt-Üst    | Medyan | Alt-Üst     | Medyan          | Alt-Üst     | Medyan | Alt-Üst     |                |                |
| <b>Vücut ağırlığı, kg</b>                | 25.00           | 14.0-46.0  | 31.00  | 15.0-55.0   | 35.00           | 18.0-50.0   | 25.00  | 20.0-47.0   | 0.151          | 0.246          |
| <b>Boy uzunluğu,cm</b>                   | 134.00          | 88.0-160.0 | 140.00 | 103.0-170.0 | 142.00          | 105.0-158.0 | 128.00 | 110.0-150.0 | 0.478          | 0.425          |
| <b>BKİ, kg/m<sup>2</sup></b>             | 16.50           | 13.5-20.4  | 17.40  | 13.3-21.4   | 17.90           | 14.1-20.5   | 16.00  | 14.3-20.9   | 0.171          | 0.328          |
| <b>Ponderal İndeks, kg/m<sup>3</sup></b> | 12.10           | 9.4-20.5   | 12.90  | 9.5-17.0    | 12.70           | 11.4-15.5   | 12.60  | 9.8-15.0    | 0.519          | 0.659          |
| <b>Yaşa göre BKİ, z skor</b>             | 0.29            | -1.9-1.8   | 0.54   | -1.6-2.9    | 0.64            | -0.9-1.2    | 0.12   | -1.4-1.6    | 0.797          | 0.596          |
| <b>Yaşa göre boy, z skor</b>             | 1.12            | -1.8-2.4   | 1.28   | -2.7-6.5    | -0.17           | -1.2-2.0    | 0.93   | -1.8-1.6    | 0.300          | 0.211          |
| <b>Yaşa göre ağırlık, z skor</b>         | 0.48            | -1.4-2.1   | 1.27   | -2.1-3.2    | 0.10            | -1.4-1.8    | -0.02  | -1.1-1.2    | 0.652          | 0.179          |

Mann Whitney U testi

p<sup>1</sup>: insülin kalemi ve insülin pompası kullanan kızların karşılaştırılmasıp<sup>2</sup>: insülin kalemi ve insülin pompası kullanan erkeklerin karşılaştırılması

Tablo 4.18’de insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre BKİ z skorlarının dağılımı verilmiştir. İnsülin kalemi kullanan çocukların %18.2’sinin yaşa göre BKİ değeri <-1 SD (Zayıf), %50’sinin  $\geq$ -1 SD <+1 SD (Normal), %27.3’ünün  $\geq$  +1SD <+2 SD (Hafif şişman), %4.5’inin  $\geq$  +2 SD (Obez)’dir. İnsülin pompası kullanan çocukların %5.6’sının yaşa göre BKİ değeri <-1 SD (Zayıf), %72.2’sinin  $\geq$  1SD <+1 SD (Normal), %22.2’sinin  $\geq$ +1SD< +2 SD (Hafif şişman)’dur. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre BKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktur (p=0.373).

**Tablo 4.18. Tip 1 diyabetli çocukların yaşa göre BKİ z skorlarının insülin türüne göre dağılımı**

| Yaşa göre BKİ                       | İnsülin kalemi |      | İnsülin pompası |      | p     |
|-------------------------------------|----------------|------|-----------------|------|-------|
|                                     | S              | %    | S               | %    |       |
| < -1 SD (Zayıf)                     | 4              | 18.2 | 1               | 5.6  | 0.373 |
| $\geq$ -1 SD <+1 SD (Normal)        | 11             | 50.0 | 13              | 72.2 |       |
| $\geq$ +1 SD < +2 SD (Hafif şişman) | 6              | 27.3 | 4               | 22.2 |       |
| $\geq$ +2 SD (Obez)                 | 1              | 4.5  | -               | -    |       |

Ki kare testi (n<5 ise Fishers exact test)

Tablo 4.19’da insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre boy z skorlarının dağılımı verilmiştir. İnsülin kalemi kullanan çocukların %13.6’sının yaşa göre boy değeri < -1 SD (Kısa), %22.7’sinin  $\geq$  -1 SD <+1 SD (Normal), %41’inin  $\geq$  +1 SD < +2 SD (Uzun), %22.7’sinin  $\geq$  +2 SD (Çok uzun)’dur. İnsülin pompası kullanan çocukların %16.7’sinin yaşa göre boy değeri < -1 SD (Kısa), %44.4’ünün  $\geq$  -1 SD <+1 SD (Normal), %33.3’ünün  $\geq$  +1 SD < +2 SD (Uzun), %5.6’sının  $\geq$  +2 SD (Çok uzun)’dur. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre boy grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur (p=0.357).

**Tablo 4.19. Tip 1 diyabetli çocukların yaşa göre boy z skorlarının insülin türüne göre dağılımı**

| Yaşa göre boy           | İnsülin kalemi |      | İnsülin pompası |      | p     |
|-------------------------|----------------|------|-----------------|------|-------|
|                         | S              | %    | S               | %    |       |
| < -1 SD (Kısa)          | 3              | 13.6 | 3               | 16.7 | 0.357 |
| ≥ -1 SD <+1 SD (Normal) | 5              | 22.7 | 8               | 44.4 |       |
| ≥ +1 SD < +2 SD (Uzun)  | 9              | 41.0 | 6               | 33.3 |       |
| ≥ +2 SD (Çok Uzun)      | 5              | 22.7 | 1               | 5.6  |       |

Ki kare testi (n<5 ise Fishers exact test)

Tablo 4.20’de insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre ağırlık z skorlarının dağılımı verilmiştir. İnsülin kalemi kullanan çocukların %9.1’inin yaşa göre ağırlık değeri < -1 SD (Zayıf), %50’sinin ≥ -1 SD <+1 SD (Normal), %27.3’ünün ≥ +1 SD < +2 SD (Hafif şişman), %13.6’sının ≥ +2 SD (Obez)’dir. İnsülin pompası kullanan çocukların %11.1’inin yaşa göre ağırlık değeri < -1 SD (Zayıf), %55.6’sının ≥ -1 SD <+1 SD (Normal), %33.3’ünün ≥ +1 SD < +2 SD (Hafif şişman)’dur. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların yaşa göre ağırlık grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur (p=0.538).



**Tablo 4.20. Tip 1 diyabetli çocukların yaşa göre ağırlık z skorlarının insülin türüne göre dağılımı**

| Yaşa göre ağırlık              | İnsülin kalemi |      | İnsülin pompası |      | p     |
|--------------------------------|----------------|------|-----------------|------|-------|
|                                | S              | %    | S               | %    |       |
| < -1 SD (Zayıf)                | 2              | 9.1  | 2               | 11.1 | 0.538 |
| ≥ -1 SD <+1 SD (Normal)        | 11             | 50.0 | 10              | 55.6 |       |
| ≥ +1 SD < +2 SD (Hafif şişman) | 6              | 27.3 | 6               | 33.3 |       |
| ≥ +2 SD (Obez)                 | 3              | 13.6 | -               | -    |       |

Ki kare testi (n<5 ise Fishers exact test)

İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların cinsiyete göre ponderal indeks değerlerinin dağılımı Tablo 4.21’de gösterilmiştir. İnsülin kalemi kullanan kız çocukların %27.2’sinin ponderal indeksi <11 (zayıf), %36.4’sünün 11-14 (normal), %36.4’sünün >14 (obez) olduğu görülmüştür. İnsülin pompası kullanan kız çocukların %90.9’unun ponderal indeksi 11-14: Normal, %9.1’inin >14: Obez düzeyindedir. Kız çocuklarda insülin kullanım şekli ile ponderal indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p<0.05).

Çalışmadaki insülin kalemi kullanan erkek çocukların %9.1’inin ponderal indeksi <11: Zayıf, %81.8’inin 11-14: Normal, %9.1’inin >14: Obez düzeyinde belirtilmiştir. İnsülin pompası kullanan erkek çocukların %14.3’ünün ponderal indeksi <11, %71.4’ünün 11-14, %14.3’ünün >14 düzeyindedir. Erkek çocuklarda insülin kullanım şekli ile ponderal indeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0.999).

**Tablo 4.21. Tip 1 diyabetli çocukların cinsiyete göre ponderal indeks değerlerinin insülin kullanım türüne göre dağılımı**

|                 | İnsülin Kalemli |      |       |      | İnsülin Pompası |      |       |      | p <sup>1</sup> | p <sup>2</sup> |
|-----------------|-----------------|------|-------|------|-----------------|------|-------|------|----------------|----------------|
|                 | Kız             |      | Erkek |      | Kız             |      | Erkek |      |                |                |
| Ponderal İndeks | S               | %    | S     | %    | S               | %    | S     | %    |                |                |
| <11 Zayıf       | 3               | 27.2 | 1     | 9.1  | -               | -    | 1     | 14.3 |                |                |
| 11-14 Normal    | 4               | 36.4 | 9     | 81.8 | 10              | 90.9 | 5     | 71.4 | <b>0.032</b>   | 0.999          |
| >14 Obez        | 4               | 36.4 | 1     | 9.1  | 1               | 9.1  | 1     | 14.3 |                |                |

ki-kare testi (n<5 ise fishers exact test)

p<sup>1</sup>: insülin kalemli ve insülin pompası kullanan kız çocukların karşılaştırılması

p<sup>2</sup>: insülin kalemli ve insülin pompası kullanan erkek çocukların karşılaştırılması

#### 4.7. Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Alımı

Tip 1 diyabetli çocukların insülin türü ve yaş gruplarına göre enerji ve makro besin ögesi alımları Tablo 4.22’de gösterilirken, Tip 1 diyabetli çocukların günlük enerji ve makro besin ögesi alımı ortalamaları ve bunların Türkiye Beslenme Rehberi’ne (TÜBER) göre karşılama yüzdeleri Tablo 4.23’ de gösterilmiştir. Çocuklarda enerji ve makro besin ögesi alımları ile insülin türü ve yaş grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05). İnsülin pompası kullanan çocukların günlük enerji alımları (1353.88 kkal), insülin kalemli kullananların günlük enerji alımından (1217.91 kkal) daha yüksek saptanmıştır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Çocukların toplam enerji alımı ise ortalama 1275.69 kkal olarak hesaplanmıştır. İnsülin kalemli kullanan çocuklar TÜBER’e göre günlük enerji ihtiyacının %70.9’unu, insülin pompası kullanan çocuklar 78.8’ini karşılamakta iken çocukların tamamı günlük enerji ihtiyacının ortalama %74.2’sini karşılamaktadır.

Çocukların günlük karbonhidrat alımı ortalaması insülin pompası kullananlarda insülin kalemli kullanan çocuklara göre daha yüksek görülmüştür (146.89 g ve 135.63 g, p>0.05). İnsülin kalemli kullanan çocukların TÜBER’e göre karbonhidrat karşılama yüzdesi %70.2, insülin pompası kullanan çocukların %76.0 iken çocukların toplam karbonhidrat karşılama yüzdesi %72.0 olarak hesaplanmıştır. Günlük enerjinin karbonhidrattan gelen

oranı insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda sırasıyla (%44.0 ve %45.0) bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Çocukların günlük protein alım ortalaması insülin kalemi kullananlarda 47.61 g, insülin pompası kullananlarda 51.91 ve çocukların tümünde 49.78 olarak bulunmuştur ( $p>0.05$ ). İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda hayvansal protein alımının bitkisel protein alımından yaklaşık iki kat fazla olduğu görülmüştür (hayvansal protein: 33.14 g, 35.86 g ve  $p>0.05$ ; bitkisel protein: 14.25 g, 14.86 g ve  $p>0.05$ ). Protein alımlarının enerjiye katkı yüzdesi her iki grupta sırasıyla (%17.0 ve %16.0) olarak saptanmıştır. TÜBER'e göre protein karşılama yüzdelere bakıldığında insülin kalemi kullanan çocuklarda %92.4, insülin pompası kullanan çocuklarda %100.8 ve tümünde %96.7 olarak hesaplanmıştır.

İnsülin pompası kullanan çocukların günlük yağ alımı ortalaması, insülin kalemi kullanan çocuklardan daha yüksek bulunmuştur (62.16 g ve 54.42 g,  $p>0.05$ ). Çalışmaya katılan çocukların tümünün günlük ortalama yağ alım miktarı 58.23 gramdır. Çocukların tamamında enerjinin yağdan gelen oranı %40.0 olarak bulunmuştur ( $p>0.05$ ). TÜBER'e göre yağ karşılama yüzdesine bakıldığında insülin kalemi kullanan çocukların %95, insülin pompası kullanan çocukların %108,5 ve tümünün %101.6'sını karşıladığı görülmüştür. Doymuş yağ alımının toplam enerji alımına katkı yüzdesi insülin kalemi kullananlarda ortalama %17.49, insülin pompası kullananlarda %16.84 ve tamamında %17.19'dur ( $p>0.05$ ). Çocuklarda doymuş yağ alımı %10'un üzerindedir. Tekli doymamış yağ alımının toplam enerji alımına katkı yüzdesi insülin pompası kullanan çocuklarda insülin kalemi kullanan çocuklara göre daha yüksek bulunmuştur (%13.23 ve %12.65,  $p>0.05$ ). Çocuklarda çoklu doymamış yağ asidi alımının günlük enerji alımına katkı yüzdesi sırasıyla %6.52, %5.53 olarak bulunmuştur ve %10'un altındadır ( $p>0.05$ ). Günlük EPA alım miktarı insülin kalemi kullananlarda ortalama 0.01 g, insülin pompası kullananlarda 0.02 g ve tümünde 0.02 g olarak hesaplanmıştır ( $p>0.05$ ). Günlük DHA alım miktarı ise insülin kalemi kullananlarda ortalama 0.13 g, insülin pompası kullananlarda 0.18 g ve tümünde 0.16 g olarak hesaplanmıştır ( $p>0.05$ ). Çocukların günlük ortalama omega-3 alım miktarı tümünde aynı görülmüştür (1.16 g ve  $p>0.05$ ). Çocuklarda günlük ortalama omega-6 alım miktarı ise benzer olarak bulunmuştur (6.97 g ve 6,84 g,  $p>0.05$ ). İnsülin kalemi kullanan çocukların diyetle alınan günlük ortalama kolesterol miktarının insülin pompası kullanan çocuklardan yüksek ve 300 mg'in üstünde olduğu görülmüştür (300.83 mg ve 275.23 mg,  $p>0.05$ ).

Çocukların lif alımlarına bakıldığında insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda lif alım ortalamasının benzer olduğu belirlenmiştir (11.16 g ve 12.72 g,  $p>0.05$ ).

Tüm çocukların lif alım ortalaması 12.34 g olarak hesaplanmıştır. Çözünebilen lif alımı insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda benzer miktarlarda bulunmuştur (3.47 g ve 3.52 g,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünde çözünebilen lif alım ortalaması 3.47 olarak hesaplanmıştır. İnsülin kalemi kullanan çocuklarda çözünmeyen lif alım miktarı 7.48 g, insülin pompası kullananlarda 8.29 g ve tümünde 7.90 g olarak görülmüştür ( $p>0.05$ ). TÜBER'e göre toplam lif alım miktarı karşılama yüzdesi insülin kalemi kullanan çocuklarda %68.3 ve insülin pompası kullanan çocuklarda %77.8 olarak hesaplanmıştır. Çocukların tamamında ise bu oran %75.5 olarak görülmüştür.

**Tablo 4.22. Tip 1 diyabetli çocukların insülin türü ve yaş gruplarına göre enerji ve makro besin ögesi alımları**

|                        | İnsülin Kalemli |                |         |                | İnsülin Pompası |                 |         |                | p <sup>1</sup> | p <sup>2</sup> |
|------------------------|-----------------|----------------|---------|----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------------|----------------|
|                        | ≤6 yaş          |                | >6 yaş  |                | ≤6 yaş          |                 | >6 yaş  |                |                |                |
|                        | Medyan          | Alt-Üst        | Medyan  | Alt-Üst        | Medyan          | Alt-Üst         | Medyan  | Alt-Üst        |                |                |
| <b>Enerji, kkal</b>    | 1022.24         | 934.03-1384.97 | 1246.15 | 794.37-2098.66 | 1367.31         | 1209.34-1642.32 | 1353.88 | 998.77-1626.51 | 0.076          | 0.720          |
| <b>Karbonhidrat, g</b> | 108.47          | 79.27-167.91   | 141.79  | 86.70-231.26   | 139.82          | 100.53-210.13   | 148.58  | 109.41-188.07  | 0.260          | 0.943          |
| <b>Karbonhidrat, %</b> | 40.00           | 34.00-52.00    | 46.00   | 37.00-51.00    | 42.00           | 34.00-52.00     | 45.00   | 40.00-49.00    | 0.999          | 0.430          |
| <b>Protein, g</b>      | 44.51           | 38.03-67.17    | 48.83   | 25.89-75.13    | 56.92           | 46.22-65.55     | 51.46   | 40.05-76.25    | 0.199          | 0.488          |
| <b>Protein, %</b>      | 18.00           | 15.00-20.00    | 16.00   | 9.00-21.00     | 16.50           | 13.00-21.00     | 16.00   | 12.00-20.00    | 0.825          | 0.830          |
| <b>Yağ, g</b>          | 48.52           | 37.30-63.92    | 57.47   | 31.07-94.98    | 62.91           | 58.46-69.44     | 61.75   | 39.54-79.52    | 0.050          | 0.720          |
| <b>Yağ, %</b>          | 41.00           | 32.00-49.00    | 39.00   | 35.00-46.00    | 41.50           | 35.00-45.00     | 39.50   | 34.00-45.00    | 0.999          | 0.685          |
| <b>Lif, g</b>          | 8.75            | 5.05-12.53     | 13.16   | 8.84-18.22     | 12.63           | 9.98-15.54      | 12.72   | 8.95-18.67     | 0.050          | 0.830          |

Mann Whitney U testi

p<sup>1</sup>: insülin kalemi ve insülin pompası kullanan ≤6 yaş grubundaki çocukların karşılaştırılmasıp<sup>2</sup>: insülin kalemi ve insülin pompası kullanan >6 yaş grubundaki çocukların karşılaştırılması

**Tablo 4.23. Tip 1 diyabetli çocukların enerji ve makro besin ögesi alımlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdeleri**

| Enerji ve makro besin ögeleri | İnsülin Kalemli (n=22) |                |      | İnsülin Pompası (n=18) |               |       | Toplam (n=40) |              |       | p     |
|-------------------------------|------------------------|----------------|------|------------------------|---------------|-------|---------------|--------------|-------|-------|
|                               | TÜBER                  |                |      | TÜBER                  |               |       | TÜBER         |              |       |       |
|                               | Medyan                 | Alt-Üst        | %    | Medyan                 | Alt-Üst       | %     | Medyan        | Alt-Üst      | %     |       |
| <b>Enerji, kkal</b>           | 1217.91                | 794.4 - 2098.7 | 70.9 | 1353.88                | 998.8-1642.3  | 78.8  | 1275.69       | 794.4-2098.7 | 74.2  | 0.084 |
| <b>Karbonhidrat, g</b>        | 135.63                 | 79.3 - 231.3   | 70.2 | 146.89                 | 100.5 - 210.1 | 76.0  | 139.22        | 79.3-231.3   | 72.0  | 0.180 |
| <b>Karbonhidrat, %</b>        | 44.00                  | 34.0 - 52.0    |      | 45.00                  | 34.0 - 52.0   |       | 45.00         | 34.0-52.0    |       | 0.946 |
| <b>Protein, g</b>             | 47.61                  | 25.9 - 75.1    | 92.4 | 51.91                  | 40.1 - 76.3   | 100.8 | 49.78         | 25.9-76.3    | 96.7  | 0.180 |
| <b>Hayvansal protein, g</b>   | 33.14                  | 14.1 - 56.4    |      | 35.86                  | 25.1 - 57.9   |       | 34.82         | 14.1-57.9    |       | 0.84  |
| <b>Bitkisel protein, g</b>    | 14.25                  | 8.3 - 27.5     |      | 14.86                  | 10.1 - 19.7   |       | 14.86         | 8.3-27.5     |       | 0.312 |
| <b>Protein, %</b>             | 17.00                  | 9.0 - 21.0     |      | 16.00                  | 12.0 - 21.0   |       | 16.00         | 9.0-21.0     |       | 0.545 |
| <b>Yağ, g</b>                 | 54.42                  | 31.1 - 94.9    | 95.0 | 62.16                  | 39.5 - 79.5   | 108.5 | 58.23         | 31.1-94.9    | 101.6 | 0.089 |
| <b>Yağ, %</b>                 | 40.00                  | 32.0 - 49.0    |      | 40.00                  | 34.0 - 45.0   |       | 40.00         | 32.0-49.0    |       | 0.968 |
| <b>Doymuş YA, %</b>           | 17.49                  | 12.6-20.9      |      | 16.84                  | 14.1-21.3     |       | 17.19         | 12.6-21.3    |       | 0.999 |
| <b>TDYA, %</b>                | 12.65                  | 9.9-19.6       |      | 13.23                  | 11.9-20.2     |       | 13.11         | 9.9-20.2     |       | 0.125 |

**Tablo 4.23. Tip 1 diyabetli çocukların enerji ve makro besin ögesi alımlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdeleri (devam)**

| Enerji ve makro besin ögeleri | İnsülin Kalemli (n=22) |              |      | İnsülin Pompası (n=18) |               |      | Toplam (n=40) |            |      | p     |
|-------------------------------|------------------------|--------------|------|------------------------|---------------|------|---------------|------------|------|-------|
|                               | TÜBER                  |              |      | TÜBER                  |               |      | TÜBER         |            |      |       |
|                               | Medyan                 | Alt-Üst      | %    | Medyan                 | Alt-Üst       | %    | Medyan        | Alt-Üst    | %    |       |
| <b>ÇDYA, %</b>                | 6.52                   | 4.3-8.6      |      | 5.53                   | 2.6-8.4       |      | 6.08          | 2.6-8.6    |      | 0.125 |
| <b>EPA, g</b>                 | 0.01                   | 0.0 - 0.04   |      | 0.02                   | 0.01 - 0.2    |      | 0.02          | 0.0-0.2    |      | 0.055 |
| <b>DHA, g</b>                 | 0.13                   | 0.1 - 0.3    |      | 0.18                   | 0.06 - 0.5    |      | 0.16          | 0.1-0.5    |      | 0.155 |
| <b>Omega3, g</b>              | 1.16                   | 0.5 - 2.5    |      | 1.16                   | 0.6 - 2.1     |      | 1.16          | 0.5-2.5    |      | 0.757 |
| <b>Omega6, g</b>              | 6.97                   | 2.9 - 15.8   |      | 6.84                   | 2.8 - 12.7    |      | 6.87          | 2.8-15.8   |      | 0.737 |
| <b>Kolesterol, mg</b>         | 300.83                 | 73.6 - 414.4 |      | 275.23                 | 130.8 - 525.7 |      | 288.92        | 73.6-525.7 |      | 0.778 |
| <b>Lif, g</b>                 | 11.16                  | 5.1 - 18.2   | 68.3 | 12.72                  | 8.9 - 18.7    | 77.8 | 12.34         | 5.1-18.7   | 75.5 | 0.180 |
| <b>Çözünebilen lif, g</b>     | 3.47                   | 1.5 - 5.7    |      | 3.52                   | 2.7 - 6.2     |      | 3.47          | 1.5-6.2    |      | 0.757 |
| <b>Çözünmeyen lif, g</b>      | 7.48                   | 3.0 - 11.9   |      | 8.29                   | 5.6 - 11.4    |      | 7.90          | 3.0-11.9   |      | 0.190 |

TDYA: Tekli doymamış yağ asitleri

ÇDYA: Çoklu doymamış yağ asitleri

EPA: Eikozapentaenoik Asit

DHA: Dokozaheksaenoik Asit

Mann Whitney U testi

Tip 1 diyabetli çocukların günlük mikro besin ögesi alımı ortalamaları ve Türkiye Beslenme Rehberi'ne (TÜBER) göre karşılama yüzdeleri Tablo 4.24' de gösterilmiştir. İnsülin kalemi kullananların günlük A vitamini alım ortalaması, insülin pompası kullananlardan daha yüksek bulunmuştur (680.4 mcg ve 657.76 mcg,  $p>0.05$ ). Tüm çocukların günlük A vitamini alım ortalaması 670.60 mcg olarak hesaplanmıştır. TÜBER'e göre A vitamini karşılama yüzdeleri; insülin kalemi kullananlarda %155.1, insülin pompası kullananlarda %149.9 ve tüm çocuklarda %152.8'dir. Günlük E vitamini alım ortalaması insülin kalemi kullananlarda 6.63 mg, insülin pompası kullananlarda 7.73 mg ve tüm çocuklarda 7.00 mg olarak hesaplanmıştır ( $p>0.05$ ). TÜBER'e göre E vitamini karşılama yüzdeleri ise insülin kalemi kullananların %65.0, insülin pompası kullananların %75.8 ve çocukların tümünün %68.6'dır. İnsülin pompası kullanan çocukların günlük ortalama tiamin alım miktarı insülin kalemi kullananlardan daha yüksek bulunmuştur (0.68 mg ve 0.61 mg,  $p<0.05$ ). Çocukların tamamında günlük tiamin alım ortalaması 0.65 mg'dır. TÜBER'e göre tiamin karşılama yüzdesi insülin kalemi kullananlarda %80.3, insülin pompası kullananlarda %89.5 ve çocukların tümünde %85.5 olarak hesaplanmıştır. Çocuklarda günlük riboflavin alım ortalaması benzer miktarlarda bulunmuştur (1.26 mg ve 1.28 mg,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünde günlük riboflavin alım ortalaması 1.28 mg'dır ve TÜBER'e göre riboflavin karşılama yüzdesinin önerilerin üzerinde olduğu görülmüştür (%168.4). İnsülin pompası kullanan çocuklarda günlük niasin alım ortalaması, insülin kalemi kullanan çocuklardan daha yüksektir (9.39 mg ve 7.79 mg,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünün günlük niasin alım ortalaması 8.07 mg olarak bulunmuştur. Niasin alım miktarlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdesi insülin kalemi kullananlarda %67.7, insülin pompası kullananlarda 81.7 ve çocukların tümünde %70.2 olarak hesaplanmıştır. Çocukların günlük folat ortalamalarının benzer miktarlarda olduğu görülmüştür (181.21 mcg ve 186.57 mcg,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünün günlük folat ortalaması 186.34 mcg'dir. TÜBER'e göre folat karşılama yüzdesi insülin kalemi kullanan çocuklarda %88.0, insülin pompası kullananlarda %90.6 ve çocukların tümünde %90.5 olarak hesaplanmıştır. İnsülin kalemi kullananlarda günlük B6 vitamin alım ortalaması 0.85 mg, insülin pompası kullananlarda 0.97 mg ve çocukların tümünde 0.88 mg olarak bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Çocuklarda günlük B6 vitamin alımı TÜBER önerilerinin üzerinde bulunmuştur (%106.3 ve %121.3). Günlük B12 vitamin ortalaması insülin kalemi kullananlarda 4.04 mcg, insülin pompası kullananlarda 3.75 mcg ve çocukların tümünde 3.95'dir ( $p>0.05$ ). TÜBER'e göre B12 vitamini karşılama yüzdeleri önerilerin üzerinde bulunmuştur (%158.4 ve %147.1). Çocukların günlük C vitamini alım ortalaması benzerlik göstermektedir (49.17 mg ve 49.91 mg,  $p>0.05$ ). TÜBER'e göre C



vitamini alımı karşılama yüzdesi insülin kalemi kullananlarda %99.1, insülin pompası kullananlarda %100.6 ve çocukların tümünde %100.6 olarak hesaplanmıştır. Çocuklarda sodyum alım ortalaması 2250.29 mg olup önerilerin üzerindedir (%165.5). İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda sodyum alım ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (2077.82 mg ve 2260.79 mg,  $p>0.05$ ). Potasyum alım ortalaması çocuklarda 1787.28 mg olarak önerilen miktarın altında bulunmuştur (%42.6). İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların potasyum alım ortalamasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (1683.38 mg ve 1844.07 mg,  $p>0.05$ ). İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda kalsiyum alım ortalaması benzer bulunmuştur (636.10 mg ve 634.72 mg,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünde kalsiyum alım ortalaması 636.10 mg'dır ve TÜBER'e göre kalsiyum karşılama yüzdesi %69.0 olarak hesaplanmıştır. İnsülin pompası kullanan çocukların günlük magnezyum alım ortalaması insülin kalemi kullanan çocuklardan daha yüksek bulunmuştur ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (192.94 mg ve 162.57 mg,  $p<0.05$ ). Çocukların tümünde magnezyum alım ortalaması 179.36 mg'dır. TÜBER'e göre magnezyum karşılama yüzdesi insülin kalemi kullananlarda %65.8, insülin pompası kullananlarda %78.0 ve çocukların tümünde %72.5 olarak hesaplanmıştır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların fosfor alımı benzerdir (891.62 mg ve 907.17 mg,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünde fosfor alım ortalaması 893.29 mg'dır ve TÜBER'e göre önerilerin üzerindedir (%176.8). İnsülin pompası kullanan çocuklarda insülin kalemi kullananlara göre demir alım ortalaması daha yüksektir ve istatistiksel olarak anlamlıdır (7.73 mg ve 6.55 mg,  $p<0.05$ ). Çocukların tümünde demir alım ortalaması 7.09 mg'dır ve TÜBER'e göre %73.3'ünü karşılamaktadır. İnsülin pompası kullanan çocuklarda çinko alım ortalaması insülin kalemi kullananlardan daha yüksek bulunmuştur ancak istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (7.82 mg ve 6.82 mg,  $p>0.05$ ). Çocukların tümünde çinko alım ortalaması 7.19 mg'dır. TÜBER'e göre çinko karşılama yüzdesi insülin kalemi kullananlarda %85.8, insülin pompası kullananlarda %98.4 ve çocukların tümünde %90.4 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 4.24. Tip 1 diyabetli çocukların mikro besin ögesi alımlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdeleri**

| Mikro besin<br>öğeleri              | İnsülin Kalemli (n=22) |               |            | İnsülin Pompası (n=18) |                 |            | Toplam (n=40) |               |            | p            |
|-------------------------------------|------------------------|---------------|------------|------------------------|-----------------|------------|---------------|---------------|------------|--------------|
|                                     | Medyan                 | Alt-Üst       | TÜBER<br>% | Medyan                 | Alt-Üst         | TÜBER<br>% | Medyan        | Alt-Üst       | TÜBER<br>% |              |
| <b>A vitamini, mcg</b>              | 680.4                  | 255.2-1555.4  | 155.1      | 657.76                 | 320.5 - 1555.5  | 149.9      | 670.60        | 255.2-1555.5  | 152.8      | 0.904        |
| <b>E vitamini, mg</b>               | 6.63                   | 3.6-18.7      | 65.0       | 7.73                   | 3.5 - 14.6      | 75.8       | 7.00          | 3.5-18.7      | 68.6       | 0.299        |
| <b>Tiamin, mg</b>                   | 0.61                   | 0.4-1.1       | 80.3       | 0.68                   | 0.5 - 0.9       | 89.5       | 0.65          | 0.4-1.1       | 85.5       | <b>0.042</b> |
| <b>Riboflavin, mg</b>               | 1.26                   | 0.6-2.0       | 165.8      | 1.28                   | 0.8 - 1.7       | 168.4      | 1.28          | 0.6-2.0       | 168.4      | 0.819        |
| <b>Niasin, mg</b>                   | 7.79                   | 4.2-15.3      | 67.7       | 9.39                   | 5.7 - 13.2      | 81.7       | 8.07          | 4.2-15.3      | 70.2       | 0.058        |
| <b>Folat, mcg</b>                   | 181.21                 | 114.1-351.7   | 88.0       | 186.57                 | 109.5 - 247.8   | 90.6       | 186.34        | 109.5-351.7   | 90.5       | 0.527        |
| <b>B<sub>6</sub> vitamini, mg</b>   | 0.85                   | 0.5-1.5       | 106.3      | 0.97                   | 0.7 - 1.2       | 121.3      | 0.88          | 0.5-1.5       | 110.0      | 0.581        |
| <b>B<sub>12</sub> vitamini, mcg</b> | 4.04                   | 1.9-5.7       | 158.4      | 3.75                   | 1.9 - 7.7       | 147.1      | 3.95          | 1.9-7.7       | 154.9      | 0.999        |
| <b>C vitamini, mg</b>               | 49.17                  | 26.6-130.7    | 99.1       | 49.91                  | 26.6 - 129.9    | 100.6      | 49.91         | 26.6-130.7    | 100.6      | 0.840        |
| <b>**Sodyum, mg</b>                 | 2077.82                | 1328.2-3184.9 | 152.8      | 2260.79                | 1508.5 - 3534.8 | 166.2      | 2250.29       | 1328.2-3534.8 | 165.5      | 0.999        |
| <b>Potasyum, mg</b>                 | 1683.38                | 1217.9-3361.4 | 40.1       | 1844.07                | 1366.8 - 2543.6 | 43.9       | 1787.28       | 1217.9-3361.4 | 42.6       | 0.492        |
| <b>Kalsiyum, mg</b>                 | 636.10                 | 249.6-1089.9  | 69.0       | 634.72                 | 272.0 - 917.8   | 68.8       | 636.10        | 249.6-1089.9  | 69.0       | 0.904        |

Tablo 4.24. Tip 1 diyabetli çocukların mikro besin ögesi alımlarının TÜBER'e göre karşılama yüzdeleri (devam)

| Mikro besin<br>öğeleri | İnsülin Kalemli (n=22) |              |         | İnsülin Pompası (n=18) |               |         | Toplam (n=40) |              |         | p            |
|------------------------|------------------------|--------------|---------|------------------------|---------------|---------|---------------|--------------|---------|--------------|
|                        | Medyan                 | Alt-Üst      | TÜBER % | Medyan                 | Alt-Üst       | TÜBER % | Medyan        | Alt-Üst      | TÜBER % |              |
| <b>Magnezyum, mg</b>   | 162.57                 | 108.2-273.9  | 65.8    | 192.94                 | 153.3 - 265.2 | 78.0    | 179.36        | 108.2-273.9  | 72.5    | <b>0.034</b> |
| <b>Fosfor, mg</b>      | 891.62                 | 485.5-1260.0 | 176.5   | 907.17                 | 624.1-1116.3  | 179.5   | 893.29        | 485.5-1260.0 | 176.8   | 0.459        |
| <b>Demir, mg</b>       | 6.55                   | 3.8-11.8     | 65.8    | 7.73                   | 5.4 - 9.8     | 77.7    | 7.09          | 3.8-11.8     | 73.3    | <b>0.027</b> |
| <b>Çinko, mg</b>       | 6.82                   | 3.8-10.7     | 85.8    | 7.82                   | 5.2 - 12.3    | 98.4    | 7.19          | 3.8-12.3     | 90.4    | 0.079        |

Mann Whitney U testi

\*\* : Diyetle alınan tuz (eklenen tuz hariç)

## 5. TARTIŞMA

Tip 1 diyabet, pankreas beta hücrelerinin otoimmün yıkımına bağlı insülin eksikliği ile karakterize otoimmün bir hastalıktır. Tip 1 diyabet dünya çapında toplam diyabet vakalarının %5-10'unu oluştururken, çocuk ve adölesanlarda görülen en yaygın diyabet türüdür. Hiperglisemi ile birlikte polidipsi, polifaji ve poliüri tanı belirteçleridir. Diyabet tedavisinde amaç optimal glisemik kontrolü sağlamaktır (92). Meydana gelebilecek komplikasyonları önlemek için eksojen insülin tedavisi gereklidir. İnsülin enjeksiyonunda insülin kalem ya da insülin pompası kullanılmaktadır (93).

Tartışma bölümünde çalışmaya katılan insülin kalem ve insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocukların genel özellikleri, diyabet hastalığına ilişkin özellikleri, diyabet yönetimine ilişkin özellikleri, beslenme alışkanlıkları, biyokimyasal bulguları, antropometrik ölçümleri ve günlük besin ögesi alımları başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

### 5.1. Bireylerin Genel Özellikleri

Tip 1 diyabet dünya çapında çocukluk çağının en yaygın ve uzun vadeli hastalıklarından birisidir. Bireysel ve toplumsal anlamda ciddi bir sağlık problemidir. Dünya çapında çocuklarda Tip 1 diyabet insidansının arttığı görülmektedir (94). Türkiye'deki çocuklar için Tip 1 diyabet insidansı ve prevalansı hakkında yapılan bir araştırmada çocukların %50.6'sının kız, %49.4'ünün erkek olduğu bildirilmiştir. Tip 1 diyabetli çocukların çoğunun (%39.8) 10-14 yaş grubu arasında olduğu, bunu 15-18 yaş (%35,7), 5-9 yaş (%19,1) ve 0-4 yaş (%5,4) yaş gruplarının takip ettiği saptanmıştır (95). Bu çalışmada Tip 1 diyabetli çocukların %55'i kız ve %45'i erkek olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki çocukların cinsiyet dağılımları, Türkiye'de yapılan insidans çalışmasıyla benzer şekilde kız çocuklarında daha yüksek bulunmuştur. Çalışmaya katılan çocukların yaş gruplarına bakıldığında ise %32.5'inin 6 yaş ve altı, %67.5'inin 6 yaş üzerinde olduğu görülmüştür. Çocukların tümünün yaş ortalaması  $8.1 \pm 2.94$  yıl olarak hesaplanmıştır. Çocukların yaş grubu ve yaş ortalamasına bakıldığında Türkiye'de yapılan insidans ve prevalans çalışmasının sonuçları ile paralellik gösterdiği görülmektedir.

Ailede çocuk sayısının fazla olması her çocuğa ayrılan para ve zaman konusunda azalma ile ilişkilendirilmiştir. Tip 1 diyabetli çocuklarda kardeş sayısının artması ile çocuğa ayrılan para ve zamanın azalması özellikle sosyoekonomik durumu düşük aileler için önemli bir durumdur (96). Çalışmada ailelerde ortalama çocuk sayısının  $2.3\pm 0.87$  olduğu ve çocukların %42.5'inin ailenin ilk çocuğu olduğu görülmüştür.

Tip 1 diyabetli bireylerde sosyoekonomik durum ile glisemik kontrol ilişkilendirilmiştir. Düşük sosyoekonomik durum, tek ebeveynli aile yapısı ve düşük ebeveyn denetiminin zayıf metabolik kontrol üzerine etkili olduğu bildirilmiştir. Sosyoekonomik durum ebeveynlerin eğitim düzeyine göre sınıflandırılmıştır. Okuryazar olmayan ya da ilkokul mezunu olan ebeveynlerin çocuklarında glisemik kontrolün zayıf olduğu görülmüştür (97). Çalışmada Tip 1 diyabetli çocukların annelerinin %5, babalarının %2.5'i ilkokul mezunudur ve glisemik kontrol için belirleyici olan HbA1c düzeyine bakıldığında zayıf HbA1c düzeyine sahip Tip 1 diyabetli çocuk yoktur.

## **5.2. Bireylerin Diyabet Hastalığına İlişkin Özellikleri**

Tip 1 diyabet tanısı alan çocukların %15-20'sinin tanıyı 5 yaş altında aldığı bildirilmiştir (98). Bu çalışmada çocukların tümünün diyabet tanı yaşı ortalaması 5 yaşın altında ve  $4.7\pm 2.42$  yıl olarak hesaplanmıştır. Diyabet yaşı ise çocuklarda ortalama  $3.9\pm 2.42$  yıldır. Diyabet yaşının glisemik kontrol ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada diyabet yaşı 5 yılın üzerinde olan çocukların HbA1c düzeylerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Diyabet yaşı 5 yıl ve altında olan çocuklarda daha düşük HbA1c düzeyleri gözlenmiştir (97). Çalışmada çocukların diyabet yaşı ortalamasının 5 yılın altında olduğu görülmektedir ve glisemik kontrolü zayıf olan olan çocuk yoktur.

Genotip, Tip 1 diyabet gelişiminde önemli bir rol oynar. Genel popülasyonda yaşam boyu Tip 1 diyabet geliştirme riski yaklaşık %0.4'tür ve bu risk Tip 1 diyabetli birinci derece akraba varlığında önemli ölçüde artmaktadır. Kardeşlerden birinde Tip 1 diyabet varlığında risk %3-6, annede Tip 1 diyabet varlığında risk %1-2, babada Tip 1 diyabet varlığında risk %3-5'dir. Yedi yaşından önce Tip 1 diyabet tanısı alan çocukların kardeşleri en yüksek riske sahiptir (99, 100). Çalışmaya katılan çocukların %42.5'inin ailesinde diyabetli birey (Tip 1 diyabet veya Tip 2 diyabet) olduğu belirlenmiştir. Çalışmadaki Tip 1 diyabetli çocuklardan ikisi de kardeştir.

Tip 1 diyabetli çocuklarda diyabet yönetimi ve makro/mikro komplikasyonların önlenmesinde glisemik kontrol önemlidir. Diyabet Kontrol ve Komplikasyonları Çalışması (DCCT) yoğun glisemik kontrolün uzun vadeli vasküler komplikasyonları azalttığını göstermiştir (68). Yapılan bir kohort çalışmasında vasküler komplikasyon riskinin (mikroalbuminüri, retinopati vb) erken tanı yaşıyla (çocukluk ve adölesan dönem) ilişkili olduğu düşünülmüştür (101). Gözlemsel bir çalışmada, Tip 1 diyabetli çocukların %5.8'inde diyabetik nefropati, %5.6'sında retinopati, %8.5'inde periferik nöropati, %11.6'sında arteriyel sertlik, %10.1'inde hipertansiyon ve %14.4'ünde kardiyovasküler otonom nöropati görülmüştür (102). Çalışmaya katılan çocuklarda tanı sonrası kronik komplikasyon (Büyüme geriliği, nefropati/mikroalbuminüri, retinopati, nöropati ve diğer) gelişmemiştir. Bunun nedeni çalışmada glisemik kontrolü kötü olan çocuk olmaması ve ebeveynlerin tamamının eğitim almış olması olabilir.

Diyabet Kontrol ve Komplikasyonları Çalışması'nda (DCCT) çocuk ve adölesanlarda yetişkinlere göre HbA1c değerleri %1-2 yüksek olmasına rağmen hipoglisemi oranları yetişkinlere göre daha yüksek bulunmuştur (68). Çalışmada çocukların tamamının %20'sinde hipoglisemik konvulsiyon-koma öyküsü olduğu belirlenmiştir ve çoğunluğunu kız çocukları oluşturmuştur. İnsülin dozunun fazla gelmesinden ya da beslenme düzeninin kötü olmasından kaynaklı hipoglisemik konvulsiyon-koma öyküsü geliştiği düşünülmektedir.

Diyabetik ketoasidoz (DKA) gibi akut komplikasyonlar, Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda hastaneye yatışların ve mortalitenin önlenebilir nedenlerindedir. DKA, şiddetli insülinopeni varlığında ortaya çıkar ve hiperglisemi, asidoz ve ketoz ile karakterizedir. Çocuklarda tanı sonrası DKA riski yılda %1-10'dur (103, 104). DKA'nın çocukluk çağındaki en ciddi klinik komplikasyonu serebral ödemdir. DKA/hiperglisemi, Birleşik Krallık'ta pediatrik diyabetle ilişkili ölümlerin %83'ü (%62-82 DKA kaynaklı serebral ödem) ile ilişkilendirilmiştir (105). Almanya'da yapılan bir çalışmada hastaneye yatışa yol açan ketoasidoz oranı yılda %4.81'dir (106). Bu çalışmada, çocukların toplamda %60'ında tanı sonrası ketoasidoz sayısı 1 kez, %20'sinde 2 kez, %20'sinde 5 kezdir.

Tip 1 diyabetli çocuklar ve aileleri, diyabet yönetiminde gerekli bilgi ve beceriyi sağlamak için pediatrik endokrinolog veya diyabet uzmanlığı olan bir çocuk doktoru, diyetisyen, diyabet hemşiresi, sosyal hizmet uzmanı ve psikologtan oluşan bir ekip tarafından yoğun diyabet eğitime ihtiyaç duyar. Aileler alınan eğitimde insülin etkisi, uygulaması ve doz ayarlaması; kan şekeri ve keton izlemi; diyabetik ketoasidoz (DKA), hipoglisemi ve diğer komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi; beslenme tedavisi ve fiziksel

aktivite hakkında bilgilendirilmelidir (107, 108). Çalışmaya katılan çocukların ebeveynlerinin tamamı doktor, hemşire veya diyetisyenden ortalama  $8.9 \pm 5.28$  gün olmak koşulu ile grup (%22.5) ya da bireysel (%77.5) diyabet ve beslenme eğitimi almıştır.

Çalışmada Tip 1 diyabetli çocukların ebeveynlerinin tamamı karbonhidrat sayımı yaptığını belirtmiştir. Ebeveynlerin çoğu tanı aldıktan hemen sonra karbonhidrat sayımına başladıklarını ve karbonhidrat sayımının diyabet yönetiminde kolaylık sağladığını ifade etmişlerdir. DCCT’de, beslenme tedavisinde karbonhidrat sayımının iyi glisemik kontrolün sağlanması ve diyetle esnekliğin artmasında etkili olduğu belirtilmiştir (68). Uluslararası Pediatrik ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD), yoğun insülin tedavisi alanlar için diyabet tanısıyla birlikte karbonhidrat sayımına başlanmasını tavsiye etmektedir (82).

### 5.3. Bireylerin Diyabet Yönetimine İlişkin Özellikleri

Hipoglisemi ve hiperglisemi paternlerini belirlemek ve insülin doz ayarlamaları için günde birden fazla kan şekeri ölçümü yapılması önerilmektedir. Özellikle hipoglisemi ataklarını farkedemeyen ve müdahale edemeyen okul öncesi çocuklarda daha sık kan şekeri ölçümü gereklidir. Artan fiziksel aktivite durumlarında da kan şekeri ölçümüne dikkat edilmelidir. ADA Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda günde en az dört defa kan şekeri ölçümü yapılmasını önermektedir (81). Çalışmada çocuklarda günlük kan şekeri ölçümü ortalaması  $5.1 \pm 2.66$  ve ADA’nın önerilerine uygun sıklıkta bulunmuştur. Çocukların kan şekeri ölçümlerine bakıldığında ise  $<70$  mg/dL ayda ortalama  $7.5 \pm 5.24$  kez,  $>300$  mg/dL ayda ortalama  $7.4 \pm 5.40$  kez olduğu görülmüştür.

Çalışmaya katılan çocukların %55’i insülin kalemi, %45’i insülin pompası kullanmaktadır. Erkek çocuklarında kız çocuklarına göre insülin kalemi kullanımı daha yüksektir. Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanları içeren başka bir çalışmada insülin kalemi kullanım oranı %50.7, insülin pompası kullanım oranı %49.3 ve kızlarda insülin pompası kullanımı daha yüksek bulunmuştur. Çocuklarda insülin kalemi kullanımı çalışmamızda olduğu gibi daha fazla bulunmuştur (109). İnsülin pompası tedavisi daha masraflı olduğu için ailelerin çoğunlukla insülin kalemi kullanımını tercih ettiği düşünülmüştür.

Dünya çapında 2000’den fazla Tip 1 diyabetli genç ile yapılan Hvidore çalışmasında ortalama HbA1c %8.6 olarak bildirilmiştir (110). SEARCH çalışmasından elde edilen veriler de benzer şekilde Tip 1 diyabetli gençlerde ortalama HbA1c değerinin %8.2 olduğunu ve gençlerin %17’sinin HbA1c değerinin  $\geq 9.5$  olduğunu göstermiştir (111). Çalışmalar

ortalama HbA1c değerlerinin mevcut glisemik hedeflerden daha yüksek kaldığını göstermektedir. Bu çalışmada çocukların son 3 HbA1c değerlerinin ortalaması  $7.2 \pm 0.64$  olarak bulunmuş ve yapılan çalışmalara göre mevcut glisemik hedeflere daha yakın olduğu görülmüştür. Ailelerin eğitim düzeyinin yüksek olması, bütün ebeveynlerin diyabet eğitimi almış olması ve çocukların beslenme ve diyabet yönetiminde ailelerin kontrol edebildiği yaşta olması bu sonuç üzerinde etkili olmuş olabilir.

Tip 1 diyabetli 2837 çocuk ve adölesan ile yapılan Hvidore çalışmasında, 11 yaşın altındakilerin %41'inde HbA1c değeri  $8.0$ 'in altında bulunurken, 12-18 yaş grubu daha fazla insülin enjeksiyonu yapmasına rağmen %29'unun HbA1c değeri  $8.0$ 'in altında bulunmuştur. Daha genç yaş grubunda daha az insülin enjeksiyonu olmasına rağmen daha iyi glisemik kontrol sağlandığı görülmüştür. Bunun nedeninin gün içinde azalan büyüme hormonu sekresyonundan kaynaklı gelişmiş insülin duyarlılığı olabileceği düşünülmektedir. Bunun dışında diyabet yönetiminde ebeveynlerin küçük yaşta rol alması da etkili olabilmektedir (112). Bu çalışmada  $>6$  yaş grubunda insülin kullanımının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yaşla birlikte büyümeye bağlı insülin kullanımında artış olasıdır. Yaş gruplarında insülin kullanım şekline göre son 3 ortalama HbA1c değerine bakıldığında, insülin pompası kullananlarda  $>6$  yaş grubunda yapılan çalışmaya benzer şekilde daha yüksek HbA1c değeri olmasına rağmen insülin kalemi kullananlarda  $>6$  yaş grubunda daha düşük HbA1c değeri saptanmıştır. İnsülin kullanım türüne göre yaş grupları içinde insülin dozlarına ve son 3 ortalama HbA1c değerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Çoklu insülin enjeksiyonları sık kan şekeri ölçümü gerektirmektedir (112). Bu çalışmada insülin kalemi kullanan çocuklarda insülin pompası kullanan çocuklara göre daha sık kan şekeri ölçümü saptanmıştır. İnsülin pompasında sürekli insülin infüzyonu olduğu için insülin kalemine göre daha esnek ölçüm sıklığı olabilir. Aynı zamanda insülin pompası kullanan ebeveynlerde doku altı kan şekeri ölçüm sensörü kullanımının daha yaygın olduğu ve bu sebeple kan şekeri ölçüm sıklığının daha düşük olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada insülin pompası kullanan çocuklarda insülin kalemi kullananlara göre aylık kan şekeri  $>300$  mg/dL ve  $<70$  mg/dL olma sıklığı daha düşük olduğu saptanmış ancak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Özellikle yüksek protein ve yüksek yağlı bir öğün sonrası insülin pompası ile anlık bazal ve bolus ayarlamaların daha kolay olması kan şekerinde dalgalanmaların daha az olmasını sağlamaktadır. HbA1c değeri Tip 1 diyabetli çocuklarda glisemik kontrol için altın standart olmakla birlikte kan şekerindeki dalgalanmaları göstermemektedir. Son 3 aylık HbA1c ortalaması insülin kalemi ve insülin



pompası kullananlarda %7.2 olarak hesaplanmış ve anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yapılan bir meta analiz çalışmasında insülin pompası kullananlarda insülin kalemi kullananlara göre HbA1c değerlerinde %0.5-0.6'lık bir farkla daha düşük olduğu görülmüştür (113).

İnsülin kalemi ve insülin pompası birbirinden ayrı düşünülmemelidir. İkisi de yoğun insülin tedavisinin bir parçasıdır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan 215 çocuk ve adölesan ile yapılan bir çalışmada insülin kalemi kullananların yaş ortalaması 12.37 iken benzer şekilde insülin pompası kullanan çocukların yaş ortalaması ise 12.87 bulunmuştur (109). Bu çalışmada insülin kalemi kullanan Tip 1 diyabetli çocukların %40.9'unun 6 yaş ve altında, %59.1'inin 6 yaş üzerinde olduğu; insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli çocukların %22.2'sinin 6 yaş ve altı, %77.8'i 6 yaş üzerinde olduğu görülmüştür. Küçük yaşlarda çocukların hareketlerinin daha kontrolsüz olmasından kaynaklı insülin pompasının kullanımında zorluk olabileceği düşünülmektedir.

İnsülin pompası kullanımının temel avantajı, öğünlerde ek bolus dozları ve hastanın bazal ihtiyacı için saatlik ayarlamalar ile vücuda sürekli insülin uygulamasıdır. İnsülin gereksinimi gündüz ve gece değişebildiği için saatlik bazal dozun ayarlanabilmesi çok önemlidir. İnsülin pompası, gece hipoglisemi ataklarını azaltmakta ve kan glikozunun sabaha doğru yükselmesini engelleyerek metabolik iyileşme üzerine oldukça etkilidir (114). Yapılan bir kohort çalışmasında, insülin pompası kullanan 20 yaşın altındaki Tip 1 diyabetli hastalarda daha az sıklıkta şiddetli hipoglisemi atakları ve daha düşük HbA1c değerleri olduğu gösterilmiştir (115). Ancak bu çalışmada insülin pompası kullanan çocuklarda insülin kalemi kullananlardan daha fazla hipoglisemik koma öyküsü kaydedilmiştir ( $p>0.05$ ). Tanı sonrası ketoasidoz varlığı ise insülin kalemi kullanan çocuklarda daha fazla tespit edilmiştir. Bu durumun insülin pompası kullanımına adapte olamamaktan kaynaklı olabileceği düşünülebilir.

#### **5.4. Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları**

Amerika Birleşik Devletleri'nde diyabet veya prediyabet tanısı alan bireylerde sağlıklı bireylere göre besin etiketi okuma alışkanlığı daha yüksek bulunmuştur (116). Yapılan başka bir çalışma kronik hastalığı olan bireylerde hastalığa yönelik besin etiketi okuma alışkanlığı olduğunu, kadınlarda ve sosyoekonomik düzeyi yüksek bireylerde ise sağlıklı besin seçimine yönelik besin etiketi okuma alışkanlığı olduğunu göstermiştir (117). Çalışmaya katılan çocukların ebeveynlerinde genellikle besin etiketi okuma alışkanlığı

olduğu saptanmıştır (%75). İnsülin pompası kullanan hem kız hem erkek çocukların ebeveynlerinde anlamlı bir fark olmasa da besin etiketi okuma alışkanlığı daha yüksek bulunmuştur. İnsülin pompası kullanan ebeveynlerde karbonhidrat sayımının daha hassas yapılıyor olmasından kaynaklı bu fark görülmüş olabilir.

Diyet kalitesini artırmak ve glisemik kontrolü iyileştirmek için öğün sayısı ve zamanı önemlidir. ISPAD optimal glisemik kontrolün sağlanması için günde en az 3 öğün yapılmasını tavsiye etmektedir (82). Çalışmaya katılan insülin pompası kullanan çocukların sıklıkla 2 ana öğün, insülin kalemi kullanan çocukların ise sıklıkla 3 ana öğün yaptığı saptanmıştır. Çocukların tümü genellikle 2 ara öğün yapmaktadır. İnsülin pompası kullanan çocukların, insülin kalemi kullanan çocuklara göre ara öğün sıklığının daha fazla olduğu görülmüştür. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklar ile ara öğün sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yapılan bir çalışmada Tip 1 diyabetli insülin kalemi kullanan bireylerin %46'sının, insülin pompası kullananların ise %39'unun günde 6 ya da daha fazla öğün yaptığı saptanmıştır (118).

Çalışmada hem insülin kalemi hem insülin pompası kullanan çocukların genellikle ayda 2-3 defa dışarda yemek yeme alışkanlığı olduğu saptanmıştır. Dışarda tercih edilen yiyeceklerin başında fast-food, pide/lahmacun/gözleme, kebab türleri, şekerli içecekler ve pastane ürünleri gelmektedir. Özellikle adölesanlarda dışarda yemek yeme alışkanlığının ve enerji içeriği yüksek besin değeri düşük (fast-food, şekerli içecekler, atıştırma malımları gibi) besinlerin tüketiminin arttığı görülmektedir. Kanada'da yapılan bir çalışmada adölesanların haftada 1-2 defa öğle veya akşam yemeklerini dışarda yediği saptanmıştır. Dışarda tercih edilen besinler genellikle fast-food grubu ve atıştırma malımları olmuştur (119).

Diyabet yönetiminde insülin pompası, insülin kalemine göre daha kompleks ve maddi olarak pahalı görülmektedir. Bu sebeple insülin pompasının diyabet yönetiminde kolaylık sağlayıp sağlayamayacağı konusunda ebeveynler kararsız kalmaktadır. Ancak özellikle okul dönemindeki çocuklarda okulda insülin kalemi ile enjeksiyon birçok açıdan zorluk yaratabilmektedir. Bu sebeple çocuklarda insülin pompası kullanımı kolaylık açısından tavsiye edilmektedir (120). Bu çalışmada da insülin pompası kullanan ebeveynler çoğunlukla diyabet yönetiminde zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Beslenme tedavisinde zorlanılan durum ile insülin pompası ve insülin kalemi kullanan ebeveynler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

## 5.5. Bireylerin Biyokimyasal Bulguları

Glisemik kontrolde HbA1c değeri iyi bir göstergedir. ADA Tip 1 diyabetli pediatrik hastalarda iyi glisemik kontrol için HbA1c değerini %7.5'in altında hedeflemektedir (77). Çoğu hastanın ise insülin pompası ile daha iyi glisemik kontrole sahip olduğu görülmektedir. Kuzey Amerika ve Avrupa'da insülin pompası kullanan Tip 1 diyabetli bireylerde ortalama HbA1c seviyesi %7.0 bulunmuştur (121). Çalışmada anlamlı bir fark bulunmasa da insülin pompası kullanan çocukların HbA1c medyan puanları daha düşük olduğu saptanmıştır.

Tip 1 diyabetli bireylerde anemi varlığı hastalık komplikasyonlarına katkıda bulunabilir. Hemoglobin ve hematokrit düşüklüğünün anemi varlığını gösterdiği bilinmektedir. Çalışmada çocukların hemoglobin medyan değeri insülin kalemi ve insülin pompası kullananlarda benzer bulunmuştur (sırasıyla; 12.45 g/dL, 12.35 g/dL). Çocukların hematokrit değerine bakıldığında ise insülin kalemi kullananlarda, insülin pompası kullananlardan daha düşük bulunmuştur (sırasıyla; %36.35, %37.05). Tip 1 diyabetli çocuklar ile yapılan başka bir çalışmada çocukların hemoglobin değeri 13.79 g/dL, hematokrit değeri %40.8 bulunmuştur (122). Her iki çalışmada da hemoglobin ve hematokrit değerlerinin normal aralıkta olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların serum demir düzeyi sırasıyla 48.00 µg/dL ve 45.50 µg/dL'dir ( $p>0.05$ ). Normal aralığın alt sınırına yakın değerde olduğu görülmektedir. Başka bir çalışmada çocukların serum demir düzeyi 17.34 µmol/l ve ferritin düzeyi 48.51 µg/L'dir. Her ikisi de normal referans aralığında bulunmuştur (122). Bu çalışmayla benzer şekilde bu çalışmada çocukların serum ferritin değeri hem insülin kalemi hem insülin pompası kullanan çocuklarda normal aralıkta bulunmuştur (sırasıyla 49.50 µg/L ve 46.70 µg/L,  $p>0.05$ ).

Bu çalışmada insülin kalemi kullanan çocukların B<sub>12</sub> vitamini değeri medyan puanı 525 pg/mL, insülin pompası kullanan çocukların daha yüksek ve 612 pg/mL'dir ( $p>0.05$ ). Başka bir çalışmada çocukların B<sub>12</sub> vitamin değerinin ortalaması 459 pg/mL bulunmuştur (122). Her iki çalışmada da çocukların B<sub>12</sub> vitamin değerleri normal aralıktadır. Tip 1 diyabet inflamatuvar bir hastalıktır ve anemi riski normal bireylere göre daha yüksektir. Bu sebeple özellikle çocuklar büyüme-gelişme döneminde olduğu için anemi varlığı çok önemlidir ve anemi varlığında hemen müdahale edilmelidir.

Kreatinin düzeyindeki artışlar Tip 1 diyabetli çocuklarda akut böbrek yetmezliğinin klinik belirtisi olabilmektedir. Tip 1 diyabetli çocuklar ile yapılan bir çalışmada akut böbrek hasarı olmayanlarda serum kreatinin düzeyi 0.5 mg/dL, şiddetli akut böbrek hasarı olan

çocuklarda 0.4 mg/dL ve çocukların tümünde ortalama 0.8 mg/dL bulunmuştur (124). Bu çalışmada insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocuklarda serum kreatinin düzeyi sırasıyla 0.56 mg/dL ve 0.52 mg/dL'dir ( $p>0.05$ ). Çocukların serum kreatinin düzeyleri normal referans aralığındadır.

Tip 1 diyabetli çocukların kan lipid değerleri Amerikan Kalp Derneği'nin (AHA) referans değerleri ile karşılaştırılmıştır (123). Çalışmada hem insülin kalemi hem de insülin pompası kullanan çocukların total kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol ve trigliserid medyan puanlarının referans değerlerine göre normal aralıkta olduğu saptanmıştır. Ancak insülin kalemi kullanan çocukların trigliserid medyan puanının insülin pompası kullananlardan daha yüksek olduğu görülmüştür ( $p<0.05$ ).

Kontrolsüz hiperglisemiden kaynaklanan bozulmuş lipid metabolizması, diyabette kardiyovasküler komplikasyonlara neden olmaktadır. SEARCH for Diabetes in Youth çalışmasında çocuk ve adölesanlarda dengesiz lipid seviyeleri bildirilmiştir. Çalışmada 10 yaşından küçük Tip 1 diyabetli çocukların %12'sinin total kolesterol düzeyi  $\geq 200$  mg/dL, %11'inin LDL kolesterol düzeyi  $\geq 130$  mg/dL, %33'ünün HDL kolesterol düzeyi  $< 40$  mg/dL ve %0.6'sının trigliserid düzeyi  $\geq 150$  mg/dL olarak saptanmıştır (125). Bu çalışmada insülin kalemi kullanan çocukların %13.6'sı, insülin pompası kullanan çocukların ise %11.1'inin total kolesterol düzeyinin  $\geq 200$  mg/dL olduğu saptanmıştır ( $p>0.05$ ). LDL kolesterol düzeyine bakıldığında insülin kalemi kullanan çocukların %13.6 ve insülin pompası kullanan çocukların %5.6'sının  $\geq 130$  mg/dL olduğu belirlenmiştir ( $p>0.05$ ). Çocukların tamamının HDL kolesterol düzeyi  $\geq 35$  mg/dL bulunmuştur ve trigliserid düzeyi  $\geq 160$  mg/dL olan sadece insülin kalemi kullanan çocukların %4.5'idir ( $p>0.05$ ).

Uzun süreli glisemik kontrolü değerlendirmek için HbA1c düzeyi altın standarttır. ISPAD şiddetli hipoglisemik ataklar olmadan HbA1c düzeyini  $< \%7.5$  hedeflemektedir (80). ADA  $< 6$  yaş için HbA1c düzeyini  $< \%8.5$ , 6-12 yaş arası için  $< \%8.0$  önermektedir (77). Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan SEARCH çalışmasında gençlerin %17'sinde zayıf glisemik kontrol (HbA1c:  $> \%9.5$ ) saptanmıştır (111). Tip 1 Diyabet Değişim Klinik Ağı'ndan 13.316 katılımcıya ilişkin sonuçlar, genel olarak sadece kendi yaş grupları için %32'sinin ADA hedeflerini ve %25'inin ISPAD hedeflerini karşıladığını ortaya koymuştur. ADA hedeflerini karşılama yüzdesi  $< 6$  yaş grubu için %64, 6-12 yaş grubu için %43'tür (126). Bu çalışmada hem insülin kalemi hem insülin pompası kullanan çocuklarda kötü HbA1c düzeyleri saptanmamıştır. Bunun sebebi ebeveynlerin eğitim düzeyinin ve sosyoekonomik durumunun yüksek olması olabilir. Çalışma özel bir endokrin kliniğine gelen çocuklar ile yapıldığı için ailelerin daha bilinçli olduğu düşünülmektedir. HbA1c

düzeyi orta seviyede olan çocuklarda anlamlı bir fark olmasa da insülin kalemi kullanan çocukların oranı insülin pompası kullanan çocuklardan daha fazladır. İnsülin pompası kullanımı ile vücuda sürekli insülin verilmesi pankreası taklit etmeyi kolaylaştırmaktadır. Böylece glisemik hedeflere ulaşmak daha mümkündür.

Glisemik kontrolün Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda lipid profili üzerinde etkisi olabilmektedir (127). Bir çalışmada HbA1c düzeyi  $<7.5$  olan bireylerde total kolesterol 155.6 mg/dL, LDL kolesterol 91.2 mg/dL, trigliserid 62.8 mg/dL, HDL kolesterol 50.6 mg/dL; HbA1c düzeyi  $\geq 7.5$  olan bireylerde ise total kolesterol 169.8 mg/dL, LDL kolesterol 100.1 mg/dL, trigliserid 76.6, HDL kolesterol 52.3 mg/dL bulunmuştur. HbA1c düzeyi yüksek olan grubun lipid düzeylerinin de daha yüksek olduğu saptanmıştır (128). Bu çalışmada insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların HbA1c düzeyleri ve lipid düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. İnsülin kalemi kullanan çocuklarda çalışmanın aksine HbA1c düzeyi  $<7.5$  olanlarda HbA1c düzeyi  $7.5-9$  olanlara göre daha yüksek lipid değerleri görülmüştür. İnsülin pompası kullanan çocuklarda ise çalışmadakine benzer şekilde HbA1c düzeyi yüksek olanlarda daha yüksek LDL kolesterol ve trigliserid değerleri saptanmıştır.

## 5.6. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri

Çalışmada çocukların vücut ağırlığı, boy uzunluğu, ponderal indeksi, beden kütle indeksi (BKİ) değerleri WHO 2007 referans değerlerine göre değerlendirilmiş ve insülin kalemi ve insülin pompası kullanan hem Tip 1 diyabetli kızların hem de erkeklerin antropometrik ölçüm medyan değerleri arasında fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). İnsülin pompası kullanımı ve obezite arasında net bir ilişki yoktur. Ancak insülin pompası kullanımının diyetle esneklik sağlaması ağırlık artışına sebep olabilir. Bununla birlikte insülin pompası ile hipoglisemi atakları azalır, gereksiz karbonhidrat alımı azaltılabilir (129). İnsülin pompası kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada ise 3 ay boyunca takip edilen adölesanlarda yaklaşık 1 kg kazanımı saptanmıştır (130). Shenoy ve ark.'nın (131) 2-18 yaş arası 150 Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanda yaptığı çalışmada bireylerin %18'inde obezite saptanmıştır. Başka bir çalışmada insülin kalemi kullanan çocukların %4'ünde obezite saptanırken, insülin pompası kullanan çocuklarda obezite görülmemiştir (118).

Çocuklarda büyüme ve gelişmenin değerlendirilmesinde yaşa göre BKİ, ağırlık ve boy z skoru değerlendirmesi önemlidir. Tip 1 diyabetin linear büyümeyi olumsuz etkilediği

bilinmektedir. Diyabetik çocuklarda büyüme hormonu, insülin hormonu ve insülin benzeri büyüme faktöründe meydana gelen dengesizlikten kaynaklı büyüme geriliği ve geç ergenlik meydana gelebilmektedir (132). Hindistan'da 4-16 yaş arası 160 Tip 1 diyabetli çocukla yürütülen bir çalışmada, çocukların yaşa göre boy z skoru -0.9, yaşa göre ağırlık z skoru -0.8, yaşa göre BKİ z skoru ise -0.5 olarak hesaplanmıştır. HbA1c düzeyi düşük çocuklarda daha iyi z skoru değerleri gözlenmiştir. 5 yaşından önce Tip 1 diyabet tanısı alan çocukların %80'inde ise yaşa göre boy z skoru değerlerine bakıldığında kısa oldukları görülmüştür (133). İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan 215 çocuk ve adölesan ile yapılan başka bir çalışmada, insülin pompası kullanan çocukların daha yüksek BKİ'ye sahip olduğu görülmüştür (109). Bu çalışmada insülin pompası kullanan kız çocuklarında insülin kalemi kullananlara göre daha yüksek BKİ değeri görülürken, erkek çocuklarında tam tersidir ( $p>0.05$ ). Çocukların yaşa göre BKİ z skoruna bakıldığında insülin pompası kullananların %72.2'si normal aralıkta iken insülin kalemi kullanan çocukların %50'si normal aralıkta ve %18.2'si zayıf bulunmuştur. İnsülin kalemi kullanan çocukların yaşa göre z skoru değerleri insülin pompası kullananlara göre daha uzun olduklarını göstermiştir. Yaşa göre ağırlık z skoru değerine bakıldığında ise insülin kalemi kullanan çocukların %13.6'sı obez iken insülin pompası kullanan çocuklarda obez olan yoktur ve %55.6'sı normal aralıktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), pediatrik obezite taramasında beden kütle indeksi z skorunun kullanılmasını önermiştir. Bununla birlikte yakın zamanda yapılan bir çalışma, ponderal indeksin aşırı kilolu çocuk ve adölesanları sınıflandırmada daha fazla doğruluk sağladığını ileri sürmüştür (91). Başka bir çalışmada çocukların ponderal indeks değerlerine bakıldığında  $12.8\pm 3.5$  kg/m<sup>3</sup> (normal) olarak saptanmıştır. Çocukların BKİ z skoru değerlerine bakıldığında da normal aralıkta ( $0.68\pm 1.41$ ) oldukları görülmüştür (134). Çalışmamızda insülin kalemi ve insülin pompası kullanan kız ve erkek çocukların ponderal indeks medyan puanları normal aralıktadır. Kız çocuklarında insülin kullanım şekli ile ponderal indeks arasındaki ilişki anlamlı bulunmuş ve insülin kalemi kullanan kız çocuklarının %36.4'ünün obez olduğu saptanmıştır.

## **5.7. Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Alımı**

Enerji alımı; yaş, büyüme hızı, fiziksel aktivite düzeyi ve beslenme alışkanlıkları gibi çevresel faktörlerden dolayı bireysel olarak farklılıklar göstermektedir. Günlük alınan enerji, optimal büyümeyi sağlamak ve ideal vücut ağırlığını korumak için yeterli olmalıdır. Tip 1

diyabetli çocukların günlük enerji, makro ve mikro besin ögesi gereksinimleri sağlıklı yaşlıtlarının gereksinimlerinden farklı değildir (82). Çocukların enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları, 3 günlük besin tüketim kaydı alınarak BEBİS programı ile hesaplanmıştır. İnsülin pompası kullanan çocuklar günlük enerji gereksinimlerinin %78.8'ini karşılarken, insülin kalemi kullanan çocuklar %70.9'unu karşılamıştır. Enerji karşılama oranının insülin pompası kullanan çocuklarda daha yüksek olmasının, insülin pompasının diyetle esneklik ve kolaylık sağlamasından olduğu düşünülmüştür.

İnsülin pompası kullanan çocuklarda enerjinin %45'i, insülin kalemi kullanan çocuklarda enerjinin %44'ünün karbonhidratlardan geldiği saptanmıştır. ISPAD, enerjinin %45-50'sinin karbonhidratlardan sağlanmasını önermektedir (82). İnsülin pompası ve insülin kalemi kullanan çocuklar arasında karbonhidrat alım miktarında anlamlı bir fark olmaması, insülin pompasının diyetle esneklik sağlamasının yanı sıra hipoglisemi sıklığını azaltmasıyla gereksiz karbonhidrat alımını önlemesinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Çocuklarda karbonhidrat alım miktarı ise TÜBER'e göre yeterli alım miktarının üzerinde (130 gram) bulunmuştur.

Proteinler, enerji gereksinmesi yeterli düzeyde olduğunda büyümeyi sağlar. ISPAD, enerjinin %15-20'sinin proteinden sağlanmasını önermektedir (82). Çalışmada insülin pompası kullanan çocukların TÜBER'e göre protein gereksiniminin tamamını karşıladığı görülmüştür. Çocukların tamamının ise protein alımlarının normal aralıkta olduğu görülmüştür. Mikroalbuminüri veya nefropati varlığında aşırı protein alımından (enerjinin >%25) kaçınılması önerilmektedir (135). Çocuklarda protein alımına bakıldığında hayvansal kaynaklı protein alımının, bitkisel kaynaklı protein alımından daha yüksek olduğu görülmüştür. Çocuklarda hayvansal kaynaklı protein alımının büyüme ve gelişme üzerine olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir.

Uluslararası Pediatri ve Adölesan Diyabet Derneği (ISPAD), enerjinin %30-35'inin yağdan sağlanmasını önermektedir. Yüksek yağ alımı çocuklarda şişmanlık ve obezite için bir risk faktörüdür (82). Çalışmada insülin pompası kullanan çocuklarda TÜBER'e göre yüksek yağ tüketimi olduğu görülmüştür. Çocuklarda enerjinin yağdan gelen yüzdesi ise %40 bulunmuştur. Bu sonuç önerilerin üzerindedir. Amerikan Kalp Derneği (AHA), çocuklarda kardiyovasküler riski azaltmak için doymuş yağlarda sınırlama ve yerine tekli ve çoklu doymamış yağların tercih edilmesini önermiştir (136). ADA, enerjiye doymuş yağdan gelen oranın %7'nin altında tutulmasını önermiştir (77). Bu çalışmada hem insülin kalemi (%17.49) hem de insülin pompası (%16.84) kullanan çocukların doymuş yağ alımını önerilerinin üzerinde olduğu görülmüştür. Yapılan diğer çalışmalar, diyabetli çocuk ve

adölesanlarda yağ ve doymuş yağ tüketiminin önerilerin üzerinde olduğunu göstermiştir (137-140). Yeterli EPA ve DHA alımı TÜBER'e göre toplam 250 mg'dır (89). Çalışmadaki çocukların EPA+DHA alımı 180 mg olarak önerilenin altında bulunmuştur.

Baklagiller, meyveler, sebzeler ve kepekli tahıllar gibi çeşitli lif içeren besinlerin alımı teşvik edilmelidir. Çözünür lif, lipit seviyelerinin düşürülmesinde yararlı olabilmektedir (141). Özellikle çözünmeyen lifli kaynaklardan gelen yüksek lifli diyetler, daha düşük kardiyovasküler hastalık (KVH) ve koroner kalp hastalığı (KKH) riski ile ilişkili bulunmuştur (142). Çalışmada çocukların lif alımına bakıldığında TÜBER'e göre karşılama oranları düşük ve çözünmeyen lif alımı çözünebilir lif alımından daha yüksek bulunmuştur. Başka bir çalışmada, birçok ülkede çocukların diyet lifi alımları önerilenden düşük bulunmuştur (143).

Tip 1 diyabetli çocukların vitamin ve mineral gereksinimleri sağlıklı çocukların gereksinimiyle aynıdır. Çocuklarda herhangi bir eksiklik yoksa vitamin veya mineral takviyesi gerekliliğine dair kesin bir kanıt yoktur (82). Çalışmadaki çocukların A vitamini, riboflavin, B6 vitamini, B12 vitamini, sodyum ve fosfor alımları önerilen miktarın üzerinde bulunmuştur. Tip 1 diyabetli çocuklarda diyetle yüksek sodyum alımı yaygındır ve vasküler disfonksiyonla ilişkili bulunmuştur (144). Çalışmadaki insülin pompası kullanan çocuklarda tiamin, magnezyum ve demir alımı yetersiz olsa da insülin kalemi kullananlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. DKA'lı çocuklarda tiamin eksikliği yaygın bulunmuştur ve insülin tedavisi, rehidrasyon ve hipovoleminin düzeltilmesi serum tiamin düzeylerini daha da azaltabilir (145). Magnezyum, glikoliz ve fosforilasyonun metabolik yollarında önemli rol oynamaktadır. Yapılan başka bir çalışmada da, farklı yaş dönemindeki Tip 1 diyabetli çocuklarda magnezyum seviyeleri düşük bulunmuştur (146). Atabek ve ark. (147) Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlarda, serum magnezyum düzeylerinin ateroskleroz ile ilişkili olduğunu ve uzun süreli magnezyum takviyesinin ateroskleroz riskini azaltabileceğini göstermiştir. Hollanda'da yapılan bir çalışmada, serum demir seviyesi düşük ve normal olan Tip 1 diyabetli çocukların HbA1c düzeyleri arasında farklılık görülmemiştir (148).

Günlük enerji, makro ve mikro besin ögesi alımına bakıldığında insülin pompası kullanan çocukların insülin kalemi kullanan çocuklara göre daha yeterli beslendikleri görülmüştür. Bunda insülin kalemi kullanan ebeveynlerde hipoglisemi ya da hiperglisemi gelişme tedirginliğinin etkisinin olabileceği düşünülmektedir. İnsülin pompası vücuda sürekli insülin hormonu verdiği için insülin pompası kullanan bireyler diyetle daha esnek olabilmişlerdir.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

Bu çalışmaya, özel bir endokrin kliniğine başvuran insülin kalemi ve insülin pompası kullanan 2-12 yaş arası Tip 1 diyabetli çocuklar dahil edilmiştir. Çocukların besin tüketim kayıtları BEBİS veri tabanı kullanılarak hesaplanmış, beslenme durumları TÜBER'e göre değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan 40 Tip 1 diyabetli çocuğun %55'i kız, %45'i ise erkektir. Çocukların %32.5'i 6 yaş ve altında iken %67.5'i 6 yaş üzeridir ve çocukların yaş ortalaması  $8.1 \pm 2.94$  yıldır. Çalışmada kız çocukların %50'si insülin kalemi, %50'si insülin pompası kullanmaktadır; erkek çocukların %61.1'i insülin kalemi, %38.9'u insülin pompası kullanmaktadır. İnsülin pompası kullanımı >6 yaş grubunda daha yaygın bulunmuştur ( $p > 0.05$ ). Çalışmaya katılan tüm ebeveynler karbonhidrat sayımı yapmaktadır.

Kan şekeri ölçüm sıklığı insülin kalemi kullanan çocuklarda daha fazladır ( $p > 0.05$ ). İnsülin pompası kullanan çocuklarda aylık kan şekeri  $< 70$  mg/dL ve  $> 300$  mg/dL sıklığı daha düşük bulunmuştur ( $p > 0.05$ ). Çalışmada insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların son 3 HbA1c ortalaması ve son HbA1c medyan değeri  $< \%7.5$ 'in altındadır. İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların HbA1c medyan değerleri birbirine yakın bulunmuştur ( $\%7.20$  ve  $\%7.10$ ,  $p > 0.05$ ). Ancak HbA1c değerleri gruplandırıldığında orta düzeydeki çocukların daha çok insülin kalemi kullandığı görülmüştür ( $p > 0.05$ ). Çalışmada HbA1c düzeyi kötü olan çocuk yoktur.

Yaşa göre BKİ, boy ve ağırlık z skoru değerine bakıldığında normal aralıkta bulunan çocukların çoğunluğunun insülin pompası kullanan çocuklar olduğu belirlenmiştir ( $p > 0.05$ ). Çocuklarda ponderal indekse bakıldığında aynı şekilde insülin pompası kullanan çocukların çoğunluğu normal aralıktadır. Özellikle kız çocuklarında insülin kalemi kullananlara göre insülin pompası kullananların büyük oranda normal aralıkta olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ).

İnsülin kalemi kullanan çocukların enerji, karbonhidrat, protein, yağ ve lif alımlarının Türkiye Beslenme Rehberi'ne (TÜBER) göre önerilerin altında olduğu bulunmuştur. İnsülin pompası kullanan çocukların ise günlük enerji, karbonhidrat ve lif alımları TÜBER'e göre önerilerin altında iken protein ve yağ alımı önerilerin üzerinde bulunmuştur. Günlük enerji, karbonhidrat ve lif alım miktarı insülin pompası kullanan

çocuklarda önerilerin altında olsa da insülin kalemi kullanan çocuklardan daha yüksektir ( $p>0.05$ ).

Hem insülin kalemi hem insülin pompası kullanan çocuklarda günlük E vitamini, tiamin, niasin ve folat alımı TÜBER'e göre önerilerin altında; A vitamini, riboflavin, B6 vitamini ve B12 vitamini alımı önerilerin üzerinde ve C vitamini alımı önerilere yakın bulunmuştur. Çocukların tümüne bakıldığında günlük sodyum ve fosfor alımı TÜBER önerilerinin üzerinde; potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir alımı önerilerin altında bulunmuştur. Günlük çinko alımı insülin pompası kullananlarda TÜBER önerilerine yakınken, insülin kalemi kullananlarda önerilerin altındadır. Günlük tiamin, magnezyum ve demir alımı insülin kalemi kullananlarda insülin pompası kullananlara göre daha düşüktür ( $p<0.05$ ).

## 6.2. Öneriler

Tip 1 DM tedavisinde genel amaç hipoglisemi ve diyabetik ketoasidoz gibi akut komplikasyonlar ile retinopati, nefropati, nöropati, makrovasküler hastalıklar gibi kronik komplikasyonları metabolik bir denge sağlayarak minimuma indirmektir. Uygulanan tedavi hastaya uygun olacak şekilde bireyselleştirilmelidir. Diyabet ekibi, hasta ve ailesine özellikle insülin tedavisi, beslenme eğitimi ve egzersiz konularında diyabet eğitimi vermelidir.

Tip 1 diyabette beslenme ile çocuklarda gerekli besin ögesi alımlarının karşılanması ve büyüme ve gelişmenin sağlanması önemlidir. Çocukların Tip 1 diyabette en çok zorlandıkları durum ise beslenme tedavisidir. İnsülin pompası, insülin kalemine göre diyetle esneklik sağlasa da çocuklarda her öğünde karbonhidrat saymak ve özgür olamamak zorluk yaratabilmektedir. İnsülin kalemine göre insülin pompası daha avantajlı görünse de bazı dezavantajları bulunmaktadır. Daha pahalı olması insülin pompasının en büyük dezavantajlarından birisidir ve sosyoekonomik düzeyi düşük aileler tercih edememektedir. Sağlıklı besin tercihleri yapılmazsa diyetle esneklik sağlanmasıyla obeziteye katkıda bulunabilir. İnsülin pompası kullanımında doğru karbonhidrat saymak, sağlıklı besin tercihleri yapmak ve uygun porsiyonlar belirlemek çok önemlidir. İnsülin kalemi kullanımında da doğru karbonhidrat sayımı, uygun insülin doz ayarlaması ve sağlıklı besin tercihleri ile birlikte optimal glisemik kontrol sağlanabilmektedir.

İyi glisemik kontrolü sağlamak için doğru karbonhidrat sayımı ve insülin doz ayarlaması çok önemlidir. Özellikle çocuklarda büyüme ve gelişmeyle birlikte insülin

gereksinmesi artmaktadır ve karbonhidrat/insülin oranları değişmektedir. Karbonhidrat sayımının dışında yüksek yağlı ve yüksek proteinli beslenmenin de glisemiye etkisine dikkat edilmelidir. Tip 1 diyabetli çocukların gereksinimleri normal yaşlıları ile aynıdır ve beslenme tedavisiyle gereksinimleri karşılanmalıdır. Bu nedenlerle sık doktor ve diyetisyen kontrolü gerekmektedir. İyi glisemik kontrolün sağlanmasında diyetisyenin rolü hasta için en uygun menüyü planlaması ve karbonhidrat sayımını en iyi şekilde öğretmesidir. Kan şekeri takibinin sıklığı da diyabet yönetiminde önemlidir. Eğer ailenin sosyoekonomik durumu uygunsa doku altı kan şekeri ölçüm sensörü kullanımı önerilebilir.

İnsülin pompası kullanımı ile daha iyi glisemik kontrol sağlanabilir. Bu çalışmada, insülin pompası ve insülin kalemi kullanan çocukların beslenme durumları arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Pandeminin etkisiyle daha az sayıda hasta ile çalışılmış olması çalışmada kısıtlılık yaratmıştır. Daha fazla sayıda hasta ile daha uzun süreli bir çalışma ile anlamlı sonuçların elde edileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Alphan TE. Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. 1. Baskı. Hatiboğlu Yayınları, Ankara: Alp Ofset Matbaacılık, 415-502, 2013.
2. Vranic M. Identification of some issues and questions to be answered in comparing type I and type II diabetes. *Advances in experimental medicine and biology*; 189:1–15, 1985.
3. Paul K. Mazaika, Stuart A. Weinzimer, Nelly Mauras, et al. Variations in Brain Volume and Growth in Young Children with Type 1 Diabetes. *Diabetes*; 65:476–485, 2016.
4. Mottalib A, Kasetty M, Mar JY, Elseaidy T, Ashrafzadeh S, Hamdy O. Weight Management in Patients with Type 1 Diabetes and Obesity. *Current Diabetes Reports*; 17:92, 2017.
5. İmamoğlu Ş. Tip 1 Diabetes Mellitus'ta İnsülin Tedavisi. *Diabetes Mellitus*, 69-78, 2006.
6. Yeh HC, Brown TT, Maruthur N, Ranasinghe P, Berger Z, Suh YD, Wilson LM, Haberl EB, Brick J, Bass EB, Golden SH. Comparative effectiveness and safety of methods of insulin delivery and glucose monitoring for diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. Sep 4;157(5):336-47, 2012.
7. Malik FS, Taplin CE. Insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Paediatr Drugs*. Apr;16(2):141-50, 2014.
8. Özer E. Diyabet Diyetisyenliği ve Diyabette Beslenme Tedavisi, H.Ü. Beslenme ve Diyetetik Bölümü ve Türkiye Diyetisyenler Derneği Hizmet İçi Eğitim Sunuları-İstanbul, Mayıs, 1999.
9. Köksal G, Gökmen H. Çocuk Hastalıklarında Beslenme. 3. Baskı. Hatiboğlu Yayınları, Ankara: Alp Ofset Matbaacılık, 567-600, 2004.
10. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Klavuzu, 2020. Erişim: (<https://temd.org.tr>) Erişim Tarihi: 10.01.2021
11. Karges B, Schwandt A, Heidtmann B, Kordonouri O, Binder E, Schierloh U, Boettcher C, Kapellen T, Rosenbauer J, Holl RW. Association of Insulin Pump Therapy vs Insulin Injection Therapy with Severe Hypoglycemia, Ketoacidosis, and Glycemic Control Among Children, Adolescents, and Young Adults With Type 1 Diabetes. *JAMA*. Oct 10;318(14):1358-1366, 2017.
12. McMahon SK, Airey FL, Marangou DA, McElwee KJ, Carne CL, Clarey AJ, Davis EA, Jones TW. Insulin pump therapy in children and adolescents: improvements in key

parameters of diabetes management including quality of life. *Diabet Med*; Jan 22(1):92-6, 2005.

13. Halifeoğlu İ, Karataş F, Çolak R, Canatan H, Telo S. Tip 2 diyabetik hastalarda tedavi öncesi ve tedavi sonrası oksidan ve antioksidan durum. *Fırat Tıp Dergisi*; 10(3):117-122, 2005.

14. American Diabetes Association. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*;42(Suppl 1): 1-2, 2019.

15. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*; 38 (Suppl. 1), S8–S16, 2015.

16. American Diabetes Association. Diagnosing Diabetes and Learning about Prediabetes. Erişim: (<http://www.diabetes.org>) Erişim Tarihi: 13.01.2021

17. American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care*; 43(Suppl 1):S14-S31, 2020.

18. Poudel A, Savari O, Striegel DA, Periwal V, Taxy J, Millis JM, Witkowski P, Atkinson MA, Hara M. Beta-cell destruction and preservation in childhood and adult onset type 1 diabetes. *Endocrine*; 49:693–702, 2015.

19. Mishra R, Hodge KM, Cousminer DL, Leslie RD, Grant SFA. A Global Perspective of Latent Autoimmune Diabetes in Adults. *Trends Endocrinol Metab. Sep*;29(9):638-650, 2018.

20. Dabelea D, Mayer-Davis EJ, Saydah S, Imperatore G, Linder B, Divers J, Bell R, Badaru A, Talton JW, Crume T, Liese AD, Merchant AT, Lawrence JM, Reynolds K, Dolan L, Liu LL, Hamman RF; SEARCH for Diabetes in Youth Study. Prevalence of type 1 and type 2 diabetes among children and adolescents from 2001 to 2009. *JAMA. May 7*;311(17):1778-86, 2014.

21. Cardwell CR, Stene LC, Joner G, Bulsara MK, Cinek O, Rosenbauer J, Ludvigsson J, Jané M, Svensson J, Goldacre MJ, Waldhoer T, Jarosz-Chobot P, Gimeno SG, Chuang LM, Parslow RC, Wadsworth EJ, Chetwynd A, Pozzilli P, Brigis G, Urbonaite B, Sipetic S, Schober E, Devoti G, Ionescu-Tirgoviste C, de Beaufort CE, Stoyanov D, Buschard K, Patterson CC. Maternal age at birth and childhood type 1 diabetes: a pooled analysis of 30 observational studies. *Diabetes. Feb*;59(2):486-94, 2010.

22. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9<sup>th</sup> Edition, 2019. Erişim: (<http://www.diabetesatlas.org>) Erişim Tarihi: 30.01.2020.

23. Bozkurt N, Yıldız E. Diyet El Kitabı. 7. Baskı. Hatiboğlu Yayınları, Ankara: Alp Ofset Matbaacılık, 257-296, 2013.

24. Abbas, A.K.; Lichtman, A.H.; Pillai, S. Cellular and Molecular Immunology, 7th ed.; Elsevier Saunders: Philadelphia, PA, USA, 2012.
25. Noble JA. Immunogenetics of type 1 diabetes: a comprehensive review. *J Autoimmun*; 64: 101–12, 2015.
26. Pociot F, Lernmark Å. Genetic risk factors for type 1 diabetes. *Lancet*; 387: 2331–39, 2016.
27. Haller MJ, Atkinson MA, Schatz D. Type 1 diabetes mellitus: etiology, presentation, and management. *Pediatric Clinics of North America (Pediatr Clin North Am)*; 52: 1553-78, 2005.
28. TEDDY Study Group. The Environmental Determinants of Diabetes in the Young (TEDDY) study: study design. *Pediatr Diabetes*. Oct;8(5):286-98, 2007.
29. Wojcik M, Malek J, Janus D, Fijorek K. The association between metabolic complications and arterial hypertension in obese adolescents. *Neuro Endocrinol Lett*; 36:583–588, 2015.
30. Alemzadeh R, Wyatt D.T. Diabetes Mellitus. In: Behrman R.E, Kliegman R.M, Jenson H.B (eds). *Nelson Textbook of Pediatrics*. 17 edition. Pennsylvania: Elsevier Saunders; 1947-72, 2004.
31. Abdul-Rasoul M, Habib H, Al-Khouly M. 'The honeymoon phase' in children with type 1 diabetes mellitus: frequency, duration, and influential factors. *Pediatr Diabetes*; 7:101-7, 2006.
32. Couper JJ, Haller MJ, Ziegler AG et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Phases of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes* 15 (Suppl 20):18–25, 2014.
33. Krischer JP, Lynch KF, Schatz DA et al. The 6 year incidence of diabetes-associated autoantibodies in genetically at-risk children: the TEDDY study. *Diabetologia* 58:980–987, 2015.
34. Bingley PJ. Clinical applications of diabetes antibody testing. *J Clin Endocrinol Metab*; 95:25–33, 2010.
35. Jacobsen L, Schatz D. Current and future efforts toward the prevention of type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 17(Suppl. 22):78–86, 2016.
36. Zullo A, Sommesse L, Nicoletti G, Donatelli F, Mancini FP, Napoli C. Epigenetics and type 1 diabetes: mechanisms and translational applications. *Transl Res*; 185:85–93, 2017.
37. Weets I, Kaufman L, Van der Auwera B, et al. the Belgian Diabetes Registry. Seasonality in clinical onset of type 1 diabetes in Belgian patients above the age of 10 is restricted to

HLA-DQ2/DQ8-negative males, which explains the male to female excess in incidence. *Diabetologia*; 47:614–21, 2004.

38. Dong JY, Zhang WG, Chen JJ, Zhang ZL, Han SF, Qin LQ. Vitamin D intake and risk of type 1 diabetes: a meta-analysis of observational studies. *Nutrients*; 5:3551–62, 2013.

39. Miettinen ME, Reinert L, Kinnunen L, et al. Serum 25-hydroxyvitamin D level during early pregnancy and type 1 diabetes risk in the off spring. *Diabetologia*; 55:1291–94, 2012.

40. Brown CT, Davis-Richardson AG, Giongo A, et al. Gut microbiome metagenomics analysis suggests a functional model for the development of autoimmunity for type 1 diabetes. *PLoS One*; 6(10):e25792, 2011.

41. Rewers M, Ludvigsson J. Environmental risk factors for type 1 diabetes. *Lancet*; 387:2340–2348, 2016.

42. Boettler T, von Herrath M. Protection against or triggering of type 1 diabetes? Different roles for viral infections. *Expert Rev Clin Immunol*; 7:45–53, 2011.

43. Abacı A, Böber E, Büyükgebiz A. Tip 1 Diyabet. *Güncel Pediatri*; 5:1, 10, 2007.

44. Borch-Johnsen K, Joner G, Mandrup-Poulsen T, Christy M, ZachauChristiansen B, Kastrup K, et al. Relation between breast-feeding and incidence rates of insulin-dependent diabetes mellitus. A hypothesis. *Lancet*; 2:1083–6, 1984.

45. Norris JM, Scott FW. A meta-analysis of infant diet and insulin-dependent diabetes mellitus: do biases play a role? *Epidemiology*; 7:87–92, 1996.

46. Cardwell CR, Stene LC, Ludvigsson J, Rosenbauer J, Cinek O, Svensson J, et al. Breast-feeding and childhood-onset type 1 diabetes: a pooled analysis of individual participant data from 43 observational studies. *Diabetes Care*; 35:2215–25, 2012.

47. Patelarou E, Girvalaki C, Brokalaki H, Patelarou A, Androulaki Z, Vardavas C. Current evidence on the associations of breastfeeding, infant formula, and cow's milk introduction with type 1 diabetes mellitus: a systematic review. *Nutr Rev*; 70:509–19, 2012.

48. Virtanen SM, Jaakkola L, Rasanen L, et al. Nitrate and nitrite intake and the risk for type 1 diabetes in Finnish children. *Diab Med* 11(7):656-662, 1994.

49. Sørensen IM, Joner G, Jenum PA, Eskild A, Stene LC. Serum long chain n-3 fatty acids (EPA and DHA) in the pregnant mother are independent of risk of type 1 diabetes in the off spring. *Diabetes Metab Res Rev*; 28:431–38, 2012.

50. Virtanen SM, Niinistö S, Nevalainen J, et al. Serum fatty acids and risk of advanced beta-cell autoimmunity: a nested case-control study among children with HLA-conferred susceptibility to type I diabetes. *Eur J Clin Nutr*; 64:792–99, 2010.

51. Hansen CH, Krych L, Buschard K, Metzдорff SB, Nellemann C, Hansen LH, et al. A maternal gluten-free diet reduces inflammation and diabetes incidence in the offspring of NOD mice. *Diabetes*; 63:2821–32, 2014.
52. Leonard MM, Sapone A, Catassi C, Fasano A. Celiac disease and nnceliac gluten Sensitivity: a review. *JAMA*; 318:647–56, 2017.
53. Parkkola A, Härkönen T, Ryhänen SJ, Uibo R, Ilonen J, Knip M. Transglutaminase antibodies and celiac disease in children with type 1 diabetes and in their family members. *Pediatr Diabetes*; 19:305–31, 2018.
54. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Type 1 diabetes: what is type 1 diabetes? 2017. Erişim: (<https://www.niddk.nih.gov>) Erişim Tarihi: 13.02.2021
55. Raju SM, Raju B. Illustrated medical biochemistry. 2<sup>nd</sup> Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers Ltd, New Delhi, India. 645pp.
56. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, Hadden D, Turner RC, Holman RR. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ*. Aug 12;321(7258):405-12, 2000.
57. Ziegler R, Neu A. Diabetes in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int*. Mar 2;115(9):146-156, 2018.
58. Clarke W, Jones T, Rewers A, et al. Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*; 10(Suppl 12):134–45, 2009.
59. Ly TT, Maahs DM, Rewers A, Dunger D, Oduwole A, Jones TW; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. Sep;15 Suppl 20:180-92, 2014.
60. Workgroup on Hypoglycemia, American Diabetes Association. Defining and reporting hypoglycemia in diabetes: a report from the American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia. *Diabetes Care*. May;28(5):1245-9, 2005.
61. Foster NC, Beck RW, Miller KM, Clements MA, Rickels MR, DiMeglio LA, Maahs DM, Tamborlane WV, Bergenstal R, Smith E, Olson BA, Garg SK. State of Type 1 Diabetes Management and Outcomes from the T1D Exchange in 2016-2018. *Diabetes Technol Ther*. Feb;21(2):66-72, 2019.
62. Dabelea D, Rewers A, Stafford JM, et al.; SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Pediatrics*; 133:938– 945, 2014.



63. Umpierrez G, Freire AX. Abdominal pain in patients with hyperglycemic crises. *J Crit Care*; 17(1):63–67, 2002.
64. Wolfsdorf JJ, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, Sperling MA, Codner E. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. Oct;19 Suppl 27:155-177, 2018.
65. Chase HP, Garg SK, Jelley DH. Diabetic ketoacidosis in children and the role of outpatient management. *Pediatr Rev*; 11(10): 297-304, 1990.
66. Zhao Y, Ye W, Boye KS, Holcombe JH, Swindle R. Healthcare charges and utilization associated with diabetic neuropathy: impact of Type 1 diabetes and presence of other diabetes-related complications and comorbidities. *Diabet Med*. Jan;26(1):61-9, 2009.
67. Virk SA, Donaghue KC, Cho YH, et al. Association between HbA1c variability and risk of microvascular complications in adolescents with type 1 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*; 101: 3257–63, 2016.
68. Nathan DM, Genuth S, Lachin J, et al.; Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*; 329:977– 986, 1993.
69. Frank RN. Diabetic retinopathy. *N Engl J Med*. Jan 1;350(1):48-58, 2004.
70. Klein R, Knudtson MD, Lee KE, Gangnon R, Klein BE. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: XXII the twenty-five-year progression of retinopathy in persons with type 1 diabetes. *Ophthalmology*. Nov;115(11):1859-68, 2008.
71. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2010. *Diabetes Care*. Jan;33(Suppl 1):S11-61, 2010.
72. Gross JL, de Azevedo MJ, Silveiro SP, Canani LH, Caramori ML, Zelmanovitz T. Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment. *Diabetes Care*. Jan;28(1):164-76, 2005.
73. Donaghue KC, Marcovecchio ML, Wadwa RP. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*; (Suppl 27): 262-274, 2018.
74. Wołoszyn-Durkiewicz A, Myśliwiec M. The prognostic value of inflammatory and vascular endothelial dysfunction biomarkers in microvascular and macrovascular complications in type 1 diabetes. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*; 25(1):28-35, 2019.

75. Wadwa RP, Kinney GL, Maahs DM, Snell-Bergeon J, Hokanson JE, Garg SK, et al. Awareness and treatment of dyslipidemia in young adults with type 1 diabetes. *Diabetes Care*; 28:1051–6, 2005.
76. Maahs DM, Wadwa RP, Nadeau K, Eckel RH, Klingensmith GJ. Longitudinal Lipid Screening and Use of Lipid-Lowering Medications in Pediatric Type 1 Diabetes. *The Journal of Pediatrics*; 150:146–150, 2007.
77. American Diabetes Association. 13. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*. Jan; 44(Suppl 1):S180-S199, 2021.
78. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, Raskin P, Zinman B; Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med*. Dec 22;353(25):2643-53, 2005.
79. Diabetes Control and Complications Trial Research Group, Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, Davis M, Rand L, Siebert C. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*. Sep 30;329(14):977-86, 1993.
80. Danne T, Phillip M, Buckingham BA, Jarosz-Chobot P, Saboo B, Urakami T, Battelino T, Hanas R, Codner E. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. Oct;19 Suppl 27:115-135, 2018.
81. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K, Plotnick L, Kaufman F, Laffel L, Deeb L, Grey M, Anderson B, Holzmeister LA, Clark N; American Diabetes Association. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. Jan;28(1):186-212, 2005.
82. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. Oct;19 Suppl 27:136-154, 2018.
83. American Diabetes Association, Bantle JP, Wylie-Rosett J, Albright AL, Apovian CM, Clark NG, Franz MJ, Hoogwerf BJ, Lichtenstein AH, Mayer-Davis E, Mooradian AD, Wheeler ML. Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. Jan; 31 Suppl 1:S61-78, 2008.

84. Rovner AJ, Nansel TR, Gellar L. The effect of a low-glycemic diet vs a standard diet on blood glucose levels and macronutrient intake in children with type 1 diabetes. *J Am Diet Assoc.* Feb;109(2):303-7, 2009.
85. Ulusal Çocuk Diyabet Grubu. Çocukluk Çağı Diyabeti: Tanı ve Tedavi Rehberi, Nisan 2018. Erişim: (<http://www.cocukendokrindiyabet.org>) Erişim Tarihi: 13.03.2021
86. Tascini G, Berioli MG, Cerquiglini L, Santi E, Mancini G, Rogari F, Toni G, Esposito S. Carbohydrate Counting in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Nutrients.* Jan 22;10(1):109, 2018.
87. Kulkarni K. Carbohydrate Counting: A practical meal-planning option for people with diabetes. *Clinical Diabetes;* 23(3): 120-2, 2005.
88. Jain V. Management of type 1 diabetes in children and adolescents. *Indian J Pediatr.* Feb;81(2):170-7, 2014.
89. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031, Ankara, 2016.
90. WHO Growth Reference Application Tools. Anthro, AnthroPlus Software Erişim: ([www.who.int/growthref/tools/en/](http://www.who.int/growthref/tools/en/)) Erişim Tarihi: 05.04.2021
91. Peterson CM, Su H, Thomas DM, Heo M, Golnabi AH, Pietrobelli A, Heymsfield SB. Tri-Ponderal Mass Index vs Body Mass Index in Estimating Body Fat During Adolescence. *JAMA Pediatr.* Jul 1;171(7):629-636, 2017.
92. Craig ME, Hattersley A, Donaghue KC. Definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes.* 10(Suppl 12):3–12, 2009.
93. Galli-Tsinopoulou A. Insulin therapy in children and adolescents with diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* Aug; 93 Suppl 1:S114-7, 2011.
94. DIAMOND Project group. Incidence and trends of childhood type 1 diabetes worldwide 1990-1999. *Diabet Med;* 23: 857–866, 2006.
95. Yeşilkaya E, Cinaz P, Andıran N, Bideci A, Hatun Ş, Sarı E, Türker T, Akgül Ö, Saldır M, Kılıçaslan H, Açıkel C, Craig ME. First report on the nationwide incidence and prevalence of Type 1 diabetes among children in Turkey. *Diabet Med.* Mar;34(3):405-410, 2017.
96. Downey D. When bigger is not better: family size, parental resources, and children's educational performance. *American Sociological Review;* 60(5), 746-61, 1995.
97. Alassaf A, Odeh R, Gharaibeh L, Ibrahim S, Ajlouni K. Impact of Socioeconomic Characteristics on Metabolic Control in Children with Type 1 Diabetes in a Developing Country. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* Nov 22;11(4):358-365, 2019.

98. Dabelea D, Bell R, D'Agostino RB, et al. Incidence of diabetes in youth in the United States. *JAMA*. 297:2716–24, 2007.
99. Mehers KL, Gillespie KM. The genetic basis for type 1 diabetes. *Br Med Bull*; 88:115–29, 2008.
100. Steck AK, Barriga KJ, Emery LM, et al. Secondary attack rate of type 1 diabetes in Colorado families. *Diabet Care*; 28:296–300, 2005.
101. Amin R, et al. Risk of microalbuminuria and progression to macroalbuminuria in a cohort with childhood onset type 1 diabetes: prospective observational study. *BMJ* 336; 697–701, 2008.
102. Dabelea D, Stafford JM, Mayer-Davis EJ, D'Agostino R Jr, Dolan L, Imperatore G, Linder B, Lawrence JM, Marcovina SM, Mottl AK, Black MH, Pop-Busui R, Saydah S, Hamman RF, Pihoker C; SEARCH for Diabetes in Youth Research Group. Association of Type 1 Diabetes vs Type 2 Diabetes Diagnosed during Childhood and Adolescence with Complications during Teenage Years and Young Adulthood. *JAMA*. 28;317(8):825-835, 2017.
103. Jefferies CA, Nakhla M, Derraik JG, Gunn AJ, Daneman D, Cutfield WS. Preventing Diabetic Ketoacidosis. *Pediatr Clin North Am*. 62(4):857-71, 2015.
104. Wolfsdorf J, et al. Diabetic ketoacidosis in infants, children, and adolescents: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 29(5):1150–9, 2006.
105. Edge JA, Ford-Adams ME, Dunger DB. Causes of death in children with insulin dependent diabetes 1990–1996. *Arch Dis Child*. 81(4):318, 1999.
106. Karges B, Rosenbauer J, Holterhus PM, et al. Hospital admission for diabetic ketoacidosis or severe hypoglycemia in 31 330 young patients with type 1 diabetes. *Eur J Endocrinol*. 173: 341–50, 2015.
107. Glasgow AM, Weissberg-Benchell J, Tynan WD, Epstein SF, Driscoll C, Turek J, Beliveau E. Readmissions of children with diabetes mellitus to a children's hospital. *Pediatrics*. Jul;88(1):98-104, 1991.
108. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Wherrett DK, Ho J, Huot C, Legault L, Nakhla M, Rosolowsky E. Type 1 Diabetes in Children and Adolescents. *Can J Diabetes*. Apr; 42 Suppl 1:S234-S246, 2018.
109. Czenczek-Lewandowska E, Leszczak J, Weres A, Baran J, Wszyńska J, Grzegorzcyk J, Lewandowski B, Mazur A. Sedentary behaviors in children and adolescents with type 1

diabetes, depending on the insulin therapy used. *Medicine (Baltimore)*. May; 98(19):e15625, 2019.

110. Danne T, Mortensen HB, Hougaard P, et al. Persistent differences among centers over 3 years in glycemic control and hypoglycemia in a study of 3,805 children and adolescents with type 1 diabetes from the Hvidore Study Group. *Diab care*. 24:1342–1347, 2001.

111. Petitti DB, Klingensmith GJ, Bell RA, et al. Glycemic control in youth with diabetes: the SEARCH for diabetes in Youth Study. *J Pediatr*. 155:668–672, 2009.

112. Mortensen HB, Robertson KJ, Aanstoot HJ, et al. Insulin management and metabolic control of type 1 diabetes mellitus in childhood and adolescence in 18 countries. Hvidøre Study Group on Childhood Diabetes. *Diabet Med*. 1998 Sep;15(9):752-9.

113. Weissberg-Benchell J, Antisdel-Lomaglio J, Seshadri R. Insulin pump therapy: a meta-analysis. *Diabetes Care*. Apr;26(4):1079-87, 2003.

114. Blackman SM, Raghinaru D, Adi S, et al. Insulin pump use in young children in the T1D exchange clinic registry is associated with lower hemoglobin A1c levels than injection therapy. *Pediatr Diabetes*. 15: 564–72, 2014.

115. Karges B, Schwandt A, Heidtmann B, et al. Association of insulin pump therapy vs insulin injection therapy with severe hypoglycemia, ketoacidosis, and glycemic control among children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. *JAMA*. 318: 1358–66, 2017.

116. An R. Diabetes diagnosis and nutrition facts label use among US adults, 2005-2010. *Public Health Nutr*. 19:2149-56, 2016.

117. Sekiyama FM, Rodrigues R, Mesas AE, González AD, de Andrade SM. Reading the Nutritional Information on Food Labels Among Teachers with and without Hypertension in Brazil. *Int J Prev Med*. Jan 15; 10:1, 2019.

118. Grabia M, Markiewicz-Żukowska R. Nutritional Status of Pediatric Patients with Type 1 Diabetes Mellitus from Northeast Poland: A Case-Control Study. *Diabetes Ther*. Jan;12(1):329-343, 2021.

119. Watts AW, Valente M, Tu A, Mâsse LC. Eating Away from Home: Influences on the Dietary Quality of Adolescents with Overweight or Obesity. *Can J Diet Pract Res*. Dec 1;78(4):166-171, 2017.

120. Pickup JC, Hammond P. NICE guidance on continuous subcutaneous insulin infusion 2008: review of the technology appraisal guidance. *Diabet Med*. 26(1):1-4, 2009.

121. Hammond P, Liebl A, Grunder S. International survey of insulin pump users: Impact of continuous subcutaneous insulin infusion therapy on glucose control and quality of life. *Prim Care Diabetes*. 1(3):143-6, 2007.
122. Rusak E, Rotarska-Mizera A, Adameczyk P, Mazur B, Polanska J, Chobot A. Markers of Anemia in Children with Type 1 Diabetes. *J Diabetes Res*. 31; 2018:5184354, 2018.
123. Daniels SR, Greer FR; Committee on Nutrition. Lipid screening and cardiovascular health in childhood. *Pediatrics*. 122(1):198-208, 2008.
124. Hursh BE, Ronsley R, Islam N, Mammen C, Panagiotopoulos C. Acute Kidney Injury in Children with Type 1 Diabetes Hospitalized for Diabetic Ketoacidosis. *JAMA Pediatr*. 1; 171(5):e170020, 2017.
125. Kershner AK, Daniels SR, Imperatore G, Palla SL, Petitti DB, Pettitt DJ, Marcovina S, Dolan LM, Hamman RF, Liese AD, Pihoker C, Rodriguez BL. Lipid abnormalities are prevalent in youth with type 1 and type 2 diabetes: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *J Pediatr*. 149(3):314-9, 2006.
126. Wood JR, Miller KM, Maahs DM, Beck RW, DiMeglio LA, Libman IM, Quinn M, Tamborlane WV, Woerner SE; T1D Exchange Clinic Network. Most youth with type 1 diabetes in the T1D Exchange Clinic Registry do not meet American Diabetes Association or International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes clinical guidelines. *Diabetes Care*. 36(7):2035-7, 2013.
127. Erciyas F, Taneli F, Arslan B, Uslu Y. Glycemic control, oxidative stress, and lipid profile in children with type 1 diabetes mellitus. *Arch Med Res*. 35(2):134-40, 2004.
128. Guy J, Ogden L, Wadwa RP, Hamman RF, Mayer-Davis EJ, Liese AD, D'Agostino R Jr, Marcovina S, Dabelea D. Lipid and lipoprotein profiles in youth with and without type 1 diabetes: the SEARCH for Diabetes in Youth case-control study. *Diabetes Care*. 32(3):416-20, 2009.
129. Professional Practice Committee for the Standards of Medical Care in Diabetes-2016. *Diabetes Care*. 2016 Jan; 39 Suppl 1:S107-8.
130. Garg SK, Weinzimer SA, Tamborlane WV, Buckingham BA, Bode BW, Bailey TS, Brazg RL, Ilany J, Slover RH, Anderson SM, Bergenstal RM, Grosman B, Roy A, Cordero TL, Shin J, Lee SW, Kaufman FR. Glucose Outcomes with the In-Home Use of a Hybrid Closed-Loop Insulin Delivery System in Adolescents and Adults with Type 1 Diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 19(3):155-163, 2017.
131. Shenoy S, Waldron S, Cody D, Swift PG. Ethnic group differences in overweight and obese children with type 1 diabetes mellitus. *Arch Dis Child*. 89(11):1076-7, 2004.


132. Chiarelli F, Giannini C, Mohn A. Growth, growth factors and diabetes. *Eur J Endocrinol.* 2004; 151:U109-17.
133. Parthasarathy L, Khadilkar V, Chiplonkar S, Khadilkar A. Longitudinal Growth in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Indian Pediatr.* 15;53(11):990-992, 2016.
134. Neves FS, Alvim RO, Zaniqueli D, Pani VO, Martins CR, Peçanha MAS, Barbosa MCR, Faria ER, Mill JG. TRI-PONDERAL MASS INDEX IS USEFUL FOR SCREENING CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH INSULIN RESISTANCE. *Rev Paul Pediatr.* 16; 38:e2019066, 2020.
135. Mann J, De Leeuw I, Hermansen K et al, on behalf of the Diabetes and Nutrition Study Group of the European Association for the Study of Diabetes. Evidence based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus. *Nutr Metab Cardiovas Dis.* 14:373-94, 2004.
136. Sacks FM, Lichtenstein AH, Wu JHY, Appel LJ, Creager MA, Kris-Etherton PM, Miller M, Rimm EB, Rudel LL, Robinson JG, Stone NJ, Van Horn LV; on behalf of the American Heart Association. Dietary fats and cardiovascular disease: a presidential advisory from the American Heart Association. *Circulation.* 136:e1–e23, 2017.
137. Margeirsdottir HD LJ, Brunborg C, Overby NC, Dahl-Jørgensen K. High prevalence of cardiovascular risk factors in children and adolescents with type 1 diabetes: a population-based study. *Diabetologia.* 51(4):554-61, 2008.
138. Helgeson V, Viccaro L, Becker D, Escobar O, Siminerio L. Diet of adolescents with and without diabetes: Trading candy for potato chips? *Diabetes Care.* 29:982-7, 2006.
139. Mayer-Davis EJ, Nichols M, Liese AD, Bell RA, Dabelea DM, Johansen JM, et al. Dietary intake among youth with diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *J Am Diet Assoc.* 106:689-97, 2006.
140. Overby NC, Flaaten V, Veierød MB, Bergstad I, Margeirsdottir HD, Dahl-Jørgensen K, Andersen LF. Children and adolescents with type 1 diabetes eat a more atherosclerosis-prone diet than healthy control subjects. *Diabetologia.* 50(2):307-16, 2007.
141. Wheeler ML, Dunbar SA, Jaacks LM, et al. Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes: a systematic review of the literature. *Diabetes Care* 2010; 35:434-45.
142. Dahl WJ and Stewart ML Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Health Implications of Dietary Fiber. *J Acad Nutr Diet.* 115(11); 1861-1870, 2015.
143. Williams CL. Dietary fiber in childhood *J Pediatr.* 149:S121-S30, 2006.

144. Anderson J, Couper JJ, Toome S, Mpundu-Kaambwa C, Giles LC, Gent R, Coppin B, Peña AS. Dietary sodium intake relates to vascular health in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 19(1):138-142, 2018.
145. Rosner EA, Strezlecki KD, Clark JA, Lieh-Lai M. Low thiamine levels in children with type 1 diabetes and diabetic ketoacidosis: a pilot study. *Pediatr Crit Care Med*. 16(2):114-8, 2015.
146. Xu J, Xu W, Yao H, Sun W, Zhou Q, Cai L. Associations of serum and urinary magnesium with the pre-diabetes, diabetes and diabetic complications in the Chinese Northeast population. *PLoS One*. 8(2):e56750, 2013.
147. Atabek ME, Kurtoglu S, Pirgon O, Baykara M. Serum magnesium concentrations in type 1 diabetic patients: relation to early atherosclerosis. *Diabetes Res Clin Pract*. 72(1):42-7, 2006.
148. Akkermans MD, Mieke Houdijk ECA, Bakker B, Boers AC, van der Kaay DCM, de Vries MC, Claire Woltering M, Mul D, van Goudoever JB, Brus F. Iron status and its association with HbA1c levels in Dutch children with diabetes mellitus type 1. *Eur J Pediatr*. 177(4):603-610, 2018.



## EKLER

### EK 1: Etik Kurul Onay Formu



1993  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

| GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARI |              |              |
|--|--------------|--------------|
| PROJE NO   | KARAR SAYISI | KARAR TARİHİ |
| KA20/437   | 21/02        | 06/01/2021   |

Sağlık Bilimleri Enstitüsü / Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Sümeyye Betül Yıldırım tarafından yürütülecek olan KA20/437 nolu "İnsülin kalemi ve insülin pompası kullanan tip 1 diyabetli çocukların beslenme durumlarının değerlendirilmesi" başlıklı araştırma projesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından incelendi ve etik açıdan uygun olduğuna karar verildi.

## **ÇOCUKLARDA YAPILACAK BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU**

### **SEVGİLİ KARDEŞİM**

*Yapmayı planladığımız bilimsel bir araştırmaya katılman konusunda izin almak için sizi buraya davet ettik. Bu konuda bir karar vermeden önce, yapılacak araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtan bu belge sizin için hazırlanmıştır. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Araştırmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Bu belgeyi okuyup anlamanızda bir sorun ile karşılaşırsanız, gerekli gördüğünüz her zaman bizden, anne-babanızdan veya yasal bir temsilcinizden yardım alabilirsiniz. Karar aşamasına gelmeden önce bu konu ile ilgili her türlü yardım ve süreyi bizden isteyebilirsiniz.*

### **1. ARAŞTIRMANIN ADI**

İnsülin Kalem ve İnsülin Pompası Kullanan Tip 1 Diyabetli Çocukların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi

### **2. KATILIMCI SAYISI**

Araştırma süresince Prof. Dr. Ayşe Pınar Cemeroğlu Muayenehanesi'ne kontrol amaçlı gelen tip 1 diyabet tanısı almış gönüllü bireylerin bu araştırmaya katılması beklenmektedir.

### **3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ**

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 40 dakikadır.

### **BU ARAŞTIRMAYI NEDEN ÇOCUKLAR ÜSTÜNDE YAPIYORUZ?**

- Bu araştırma konusu doğrudan çocukları ilgilendirmektedir.
- Bu araştırma konusu sadece çocuklarda incelenebilir klinik bir durumdur.
- Bu araştırma konusu, yetişkin kişiler üzerinde yapılmıő araştırmalar sonucu elde edilmiş verilerin çocuklarda da geçerliliğinin kanıtlanmasını gerektirmektedir.
- Bu araştırma gönüllü çocuk sağlığı açısından öngörülebilir ciddi bir risk taşımamaktadır ve çocuklara doğrudan bir fayda sağlayacağı umulmaktadır.

#### **4. ARAŞTIRMANIN AMACI**

Bu araştırmanın amacı, tip 1 diyabet tanısı almış insülin kalemi ve insülin pompası kullanan çocukların besin tüketim kaydı, antropometrik ölçümleri ve bazı kan biyokimyasal verileri alınarak beslenme durumlarının değerlendirilmesidir.

#### **5. ARAŞTIRMAYA KATILMA KOŞULLARI**

Bu araştırmaya dâhil edilebilmeniz için gereken koşullar şunlardır:

1. Çocuğunuzun tip 1 diyabet tanısı almış olması
2. Çcuğunuzun 2-12 yaş arasında olması
3. Çocuğunuzun insülin kalemi veya insülin pompası ile insülin tedavisi alıyor olması

#### **6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

Araştırma kapsamında sosyodemografik özellikleriniz, genel bilgileriniz ve beslenme alışkanlıklarınız anket formu ile sorgulanacak olup besin tüketim miktarlarınızı ve alışkanlıklarınızı öğrenmek için biri hafta sonuna denk gelecek şekilde birbirini takip eden üç günlük besin tüketim kaydınız alınacaktır. Boy uzunluğunuz (esnemeyen mezür ile) ve vücut ağırlığınız (baskül ile) araştırmacı tarafından ölçülecektir. Çalışma için sizden kan alınacaktır.

#### **7. ARAŞTIRMA SÜRECİNDE UYMAM GEREKEN ŞARTLAR, ARAŞTIRMA DIŞINDA BIRAKILACAĞIM DURUMLAR**

1. Araştırma planına ve araştırmacının önerilerine uymalısınız.
2. Araştırma sırasında sizi rahatsız eden herhangi bir durumu sorumlu araştırmacıya bildirmelisiniz.

#### **8. ARAŞTIRMADAN BEKLENEN OLASI YARARLAR**

Araştırmamız yalnızca bilimsel amaçlı olup doğrudan yarar görmemiz veya tedavinizin seyrini değiştirmesi beklenmemektedir. Ancak, bu araştırmadan elde edilen sonuçların literatüre katkı sağlayacağı ve sizin gibi tanı almış diğer hastaların beslenme tedavisinin planlanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

#### **9. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK OLASI RİSKLER**

Araştırmadan kaynaklanacak bir risk yoktur.

Olası bir soruna karşı gerekli tedbirler tarafımızdan alınacaktır.

**10. ARAŞTIRMADAN KAYNAKLANABİLECEK HERHANGİ BİR ZARARLANMA DURUMUNDA YÜKÜMLÜLÜK / SORUMLULUK DURUMU**

Araştırmadan kaynaklanan herhangi bir zararlanma durumu yoktur.

**11. ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ÇIKABİLECEK SORUNLARDA ARANACAK KİŞİ**

Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da araştırma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki veya diğer rahatsızlıklarınız için herhangi bir saatte adresi ve telefonu aşağıda belirtilen ilgili diyetisyene ulaşabilirsiniz.

**İstediginizde Günün 24 Saati Ulaşılabilir Diyetisyenin Adres ve Telefonları:**  
Diyetisyen Sümeyye Betül YILDIRIM

**12. GİDERLERİN KARŞILANMASI VE ÖDEMELER**

Bu araştırmaya çocuğunuzun/ vasisi olduğunuz çocuğun katılması için veya araştırmadan kaynaklanabilecek giderler için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Hastalığınızın gerektirdiği tetkiklere ilave olarak yapılacak her türlü tetkik, fizik muayene ve diğer araştırma giderleri size veya güvencesi altında bulunduğunuz resmi ya da özel hiçbir kuruma ödetilmeyecektir.

**13. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM**

Araştırmayı destekleyen kurum Başkent Üniversitesi'dir.

**14. KATILIMCIYA HERHANGİ BİR ÖDEME YAPILIP YAPILMAYACAĞI**

Bu araştırmaya katılmanızla, araştırma ile ilgili çıkabilecek zorunlu masraflar tarafımızdan karşılanacaktır. Bunun dışında size veya yasal temsilcilerinize herhangi bir maddi katkı sağlanmayacaktır.

**15. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ**

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili tıbbi bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü tıbbi bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca

bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlsa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar tıbbi bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabileceksiniz.

#### **16. ARAŞTIRMA DIŞI BIRAKILMA KOŞULLARI**

Araştırma programını aksatmanız, araştırmaya bağlı veya araştırmadan bağımsız gelişebilecek istenmeyen bir etkiye maruz kalmanız vb. nedenlerle diyetisyeniniz sizin izniniz olmadan sizi araştırmadan çıkarabilir.

Ancak araştırma dışı bırakılmanız durumunda da sizinle ilgili veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

#### **17. ARAŞTIRMADA UYGULANACAK TEDAVİ DIŞINDAKİ DİĞER TEDAVİLER**

Araştırma kapsamında uygulanacak bir tedavi yoktur.

#### **18. ARAŞTIRMAYA KATILMAYI REDDETME VEYA AYRILMA DURUMU**

Bu araştırma için karar vermeden önce anne ve babanızla konuşup onlara danışabilirsiniz. Karar vermek için kısıtlı bir süren yok, karar vermek için bir düşünme sürecine ihtiyaç duyduğunda, bu süreyi bekleyebiliriz. Biz, anne baban veya yasal temsilcine bu araştırmayı açıklayacağız ve onların izinlerini isteyeceğiz. Anne, baban veya yasal temsilcin bu araştırmaya katılmanızı kabul etseler bile, son kararı sen vereceksin. Bu araştırmaya katılmak konusu bütünüyle senin isteğinize bağlıdır.

Araştırma sürerken de araştırmadan istediğiniz zaman ayrılabilirsiniz. Bu konuda herhangi bir neden göstermeniz gerekmez.

Araştırmaya katılmayı istememeniz ve araştırmadan ayrılmanız durumunda hastalığınız ile ilgili her türlü tedavi ve girişim eksiksiz yapılmaya devam edecek, size yaklaşımımızda hiçbir değişiklik olmayacaktır.

Ancak araştırmadan ayrılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler bilimsel amaçla kullanılabilir.

#### **19. YENİ BİLGİLERİN PAYLAŞILMASI VE ARAŞTIRMANIN DURDURULMASI**

Araştırma sürerken, araştırmayla ilgili olumlu veya olumsuz yeni tıbbi bilgi ve sonuçlar en kısa sürede size veya yasal temsilcinize iletilecektir. Bu sonuçlar sizin araştırmaya devam

etme isteğinizi etkileyebilir. Bu durumda karar verene kadar araştırmanın durdurulmasını isteyebilirsiniz.

Sayın Dyt. Sümeyye Betül YILDIRIM tarafından Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakóltesi Beslenme ve Diyetetik Bölümünde/Prof. Dr. Ayşe Pınar Cemeroğlu Muayenehanesi'nde tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" (gönüllü) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam diyetisyen ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda bana gerekli güvence verildi.

Araştırmanın yürütölmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca, tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle herhangi bir sağlık sorunumun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim anlatıldı.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakıma ve hekim ile olan ilişkime herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

### ARAŞTIRMAYA KATILMA ONAYI

Yukarıda belirtilen araştırmaya başlanmadan önce; bana, anne-babama veya yasal temsilcime verilmesi gereken bilgileri içeren 5 sayfalık yazılı belgeyi okudum. Konu ile ilgili açıklamaları dinledim. Aklıma gelen her tür soruyu sordum ve yanıtlarını aldım. Yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları anladım. Bu süreçten anne-babam veya yasal temsilcimin bilgisi vardır ve en az birisi bana eşlik etmiştir. Karar vermem için bana yeterli zaman tanınmıştır.

Belirtilen araştırmaya katılma kararımı hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın verdim. Bu araştırmaya katılmayı gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu belgenin imzalanması ile mevcut yasaların bana sağladığı hakların saklı kalacağını biliyorum. Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

| GÖNÜLLÜ ÇOCUĞUN     |  | İMZASI |
|---------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM</i> |  |        |
| <i>ADRES</i>        |  |        |
| <i>TELEFON</i>      |  |        |
| <i>TARİH</i>        |  |        |

| ANNE BABA VEYA VASİ (Varsa) |  | İMZASI |
|-----------------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM</i>         |  |        |
| <i>ADRES</i>                |  |        |
| <i>TELEFON</i>              |  |        |
| <i>TARİH</i>                |  |        |

| ARAŞTIRMACI                   |  | İMZASI |
|-------------------------------|--|--------|
| <i>İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ</i> |  |        |
| <i>ADRES</i>                  |  |        |
| <i>TELEFON</i>                |  |        |
| <i>TARİH</i>                  |  |        |

| <b>ÇOCUK İLE BİRLİKTE ONAM ALMA İŞİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR<br/>TANIKLIK EDEN KURULUŞ GÖREVLİSİ</b> |  | <b>İMZASI</b> |
|---|--|---------------|
| <i>İSİM SOYİSİM ve GÖREVİ</i>   |  |               |
| <i>ADRES</i>  |  |               |
| <i>TELEFON</i>  |  |               |
| <i>TARİH</i>  |  |               |



### **EK 3: Anket Formu**

## **İnsülin Kalem ve İnsülin Pompası Kullanan Tip 1 Diyabetli Çocukların Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi Anket Çalışması**

ANKET NO:

### **A.SOSYODEMOGRAFİK BİLGİLER**

1. Cinsiyeti :

1. Kız                      2. Erkek

2. Doğum tarihi :

3. Ailedeki çocuk sayısı :

4. Ailenin kaçınıcı çocuğu :

5. Annenin öğrenim durumu nedir?

- 1.Okur yazar değil    2.İlkokul    3.Ortaokul    4. Lise    5.Lisans    6.Lisansüstü

6. Babanın öğrenim durumu nedir?

- 1.Okur yazar değil    2.İlkokul    3.Ortaokul    4. Lise    5.Lisans    6.Lisansüstü

### **B. DİYABETLE İLGİLİ BİLGİLER**

1. Kaç yaşınızda diyabet tanısı aldınız? .....(yıl)

2. Diyabet yaşı: ..... (yıl)

3. Aile üyelerinin herhangi birinde diyabet var mı?

1. Evet                      2. Hayır

4. Diyabete bağlı her herhangi bir komplikasyon gelişti mi?    1. Evet                      2. Hayır

Varsa hangi komplikasyon(lar) gelişti?

1)Büyüme geriliği    2)Nefropati/Mikroalbüminüri    3)Retinopati

4)Nöropati                      5)Diğer (belirtiniz .....)

5. Hipoglisemik konvülsiyon-koma öyküsü var mı?

1. Evet                      2. Hayır

6. Tanı sonrası ketoasidoz gelişti mi?

1. Evet.....kaç kez                      2. Hayır

7. Diyabet tanısı konulduktan sonra eğitim aldınız mı?

1. Evet      2. Hayır

8. Eğitim türü: birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.

- Beslenme  
 İnsülin kullanımı  
 Komplikasyon  
 CHO sayımı

9. Cevabınız evet ise;

1- Eğitimi kimden aldınız?

- 1) Diyetisyen      2) Hemşire      3) Doktor      4) Diğer (belirtiniz .....)

2- Ne kadar süre ile aldınız? .....(gün)

3- Eğitimin türü?

- 1) Grup Eğitimi      2) Bireysel Eğitim

10. Ne sıklıkla kan şekeri ölçümü yapıyorsunuz?

Günde ..... kez

11. Ayda ortalama kaç kez kan şekeri <70 mg/dL değeri oluyor?

..... kez

12. Ayda ortalama kaç kez kan şekeri >300 mg/dL değeri oluyor?

..... kez

13. İnsülini hangi şekilde kullanıyorsunuz?

1. İnsülin kalemi      2. İnsülin pompası

14. Bazal insülin dozu: .....

15. Bolus insülin dozu: .....

16. Total insülin dozu: .....

17. Son 3 HbA1C değerleri nedir?

1. ....      2. ....      3. ....

## C. BESLENME ALIŞKANLIKLARI İLE İLGİLİ BİLGİLER

1. Karbonhidrat sayımı yapıyor musunuz?

1. Evet                      2. Hayır

Cevabınız evet ise,

a) Ne kadar süredir karbonhidrat sayımı yapıyorsunuz?

..... ay

b) Eğitimi kimden aldınız?

1. Doktor              2. Diyetisyen              3. Hemşire              4. Diğer (belirtiniz)

c) Karbonhidrat sayımından sonra hayatınızın kolaylaştığını düşünüyor musunuz?

1. Evet                      2. Hayır

2. Besin etiketi okuyor musunuz?

1. Evet                      2. Hayır                      3. Bazen

3. Çocuğunuz genellikle kaç ana kaç ara öğün tüketir? ..... ana ..... ara

4. Çocuğunuz dışarda hangi sıklıkla yemek yer?

1. Hiç              2. Her gün              3. Haftada 4-6 kez              4. Haftada 1-3 kez  
5. Ayda 2-3 kez              6. Ayda 1 kez              7. Diğer .....

5. Dışarda en çok tercih ettiğiniz yiyecek türleri nelerdir? (Tercih sırasına göre belirtiniz.)

..... Fast-food

..... Kebap türleri

..... Pide/Lahmacun/Gözleme

..... Ev yemekleri

..... Pastane ürünleri

..... Sütü tatlılar

..... Şerbetli tatlılar

..... Şekerli içecekler

6. Beslenme tedavisinde en çok zorlandığınız durum nedir?

1)İnsülininden sonra beklemek              2)CHO saymak              3)İstediğim kadar tüketememek

4 )İstediğim zaman yiyememek              5)Zorlanmıyor

**EK 4: 24 Saatlik Besin Tüketim Kaydı**

**ÜÇ GÜNLÜK BESİN TÜKETİM KAYDI**

**1. GÜN (HAFTA İÇİ)**

| <b>ÖĞÜN<br/>ADI</b> | <b>SAAT</b> | <b>TÜKETİLEN BESİN / İÇECEK /<br/>YEMEK ADI</b> | <b>MİKTAR (g)</b> |
|---------------------|-------------|---|-------------------|
| <b>SABAH</b>        |             |   |                   |
| <b>ARA<br/>ÖĞÜN</b> |             |   |                   |
| <b>ÖĞLE</b>         |             |   |                   |
| <b>ARA<br/>ÖĞÜN</b> |             |   |                   |
| <b>AKŞAM</b>        |             |   |                   |
| <b>ARA<br/>ÖĞÜN</b> |             |   |                   |

## 2. GÜN (HAFTA İÇİ)

| <b>ÖĞÜN ADI</b> | <b>SAAT</b> | <b>TÜKETİLEN BESİN / İÇECEK / YEMEK ADI</b> | <b>MİKTAR (g)</b> |
|-----------------|-------------|---|-------------------|
| <b>SABAH</b>    |             |   |                   |
| <b>ARA ÖĞÜN</b> |             |   |                   |
| <b>ÖĞLE</b>     |             |   |                   |
| <b>ARA ÖĞÜN</b> |             |   |                   |
| <b>AKŞAM</b>    |             |   |                   |
| <b>ARA ÖĞÜN</b> |             |   |                   |

### 3. GÜN (HAFTA SONU)

| <b>ÖĞÜN<br/>ADI</b> | <b>SAAT</b> | <b>TÜKETİLEN BESİN / İÇECEK /<br/>YEMEK ADI</b> | <b>MİKTAR (g)</b> |
|---------------------|-------------|---|-------------------|
| <b>SABAH</b>        |             |   |                   |
| <b>ARA<br/>ÖĞÜN</b> |             |   |                   |
| <b>ÖĞLE</b>         |             |   |                   |
| <b>ARA<br/>ÖĞÜN</b> |             |   |                   |
| <b>AKŞAM</b>        |             |   |                   |
| <b>ARA<br/>ÖĞÜN</b> |             |   |                   |

## EK 5: Antropometrik Ölçümler

### ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

| Antropometrik Ölçüm                            | Sonuç |
|--|-------|
| Vücut Ağırlığı (kg)                            |       |
| Boy Uzunluğu (cm)                              |       |
| Beden Kütle İndeksi (BKİ) (kg/m <sup>2</sup> ) |       |
| Ponderal İndex (kg/m <sup>3</sup> )            |       |

## EK 6: Biyokimyasal Bulgular

### BİYOKİMYASAL PARAMETRELER SONUÇ FORMU

| Parametre                     | Sonuç |
|-------------------------------|-------|
| HbA1c (%)                     |       |
| Hemoglobin (g/dL)             |       |
| Hematokrit (%)                |       |
| Demir ( $\mu\text{g/dL}$ )    |       |
| Ferritin ( $\mu\text{g/dL}$ ) |       |
| Vitamin B12 (pg/mL)           |       |
| Total Kolesterol (mg/dL)      |       |
| HDL-Kolesterol (mg/dL)        |       |
| LDL-Kolesterol (mg/dL)        |       |
| Trigliserid (mg/dL)           |       |
| Kreatinin (mg/dL)             |       |



**EK 7: Biyokimyasal Testlerin Referans Aralıkları**

| <b>Test Adı</b>  | <b>Referans Birimi</b> | <b>Referans Aralıkları</b> |
|------------------|------------------------|----------------------------|
| HbA1c            | %                      | 3,5-5,6                    |
| Hemoglobin       | g/dL                   | 12-15                      |
| Hematokrit       | %                      | 34-45                      |
| Demir            | $\mu\text{g/dL}$       | 50-170                     |
| Ferritin         | $\mu\text{g/dL}$       | 7-140                      |
| Vitamin B12      | pg/mL                  | 187-883                    |
| Total Kolesterol | mg/dL                  | 110-200                    |
| HDL-Kolesterol   | mg/dL                  | 45-65                      |
| LDL-Kolesterol   | mg/dL                  | <130                       |
| Trigliserid      | mg/dL                  | 35-130                     |
| Kreatinin        | mg/dL                  | 0.3-0.7                    |