



T.C. Sağlık Bakanlığı

# BİRİNCİ BASAMAK SAĞLIK KURUMLARINDA TİP 1 DİYABET TANI TEDAVİ İZLEM REHBERİ

ANKARA – 2018

**ISBN : 978-975-590-664-5**

**Sağlık Bakanlığı Yayın No : 1079**

**Baskı: Tuğba Matbaası**

Kazım Karabekir Cad. No: 74/14 Ulus / ANKARA

Tel: 0 (312) 312 50 11

Bu yayın; Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Daire Bağkanlığı tarafından hazırlanmış ve bastırılmıştır.

Her türlü yayın hakkı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne aittir. Kaynak gösterilmeksizin kısmen dahi olsa alıntı yapılamaz, ggltılamaz ve yayımlanamaz. Alıntı yapıldığında kaynak gösterimi "Birinci Basamak Sağlık Kurumlarında Tip 1 Diyabet Tanı Tedavi İzlem Rehberi" Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Yayın No, Ankara ve Yayın Tarihi" şeklinde olmalıdır.

**cretsizdir. Parayla satılamaz.**

*Kapak resmi: Medine KOÇAK*

*"Yeterli ve Dengeli Beslenme" ve "Fiziksel Aktivite ve Sağlık Etkileri" Konulu İlkokullar Arası Resim Yarışması (2015), nclk dl.*

## **YAYIN KOMİSYONU**

Uzm. Dr. Hasan IRMAK

Doç. Dr. Nazan YARDIM

Uzm. Dr. Fehminaz TEMEL

Dr. Kanuni KEKLİK

Dr. Yıldırım CESARETLİ

## SUNUŞ

Ülkemiz sağlık gündeminde en önemli yeri sosyoekonomik yapımızdaki değişimlere paralel olarak bulaşıcı olmayan hastalıklar ve komplikasyonları almaktadır. Bu nedenle bulaşıcı olmayan hastalıklarla mücadele politikamızın Dünya Sağlık Örgütü'nün ilgili strateji ve eylem planları hazırlamaktadır. Biz de bu konudaki çalışmalarımızı uluslararası mücadele stratejilerine paralel bir şekilde sürdürüyoruz.

Bulaşıcı hastalıklar içerisinde diyabet, her yaş grubu için tehdit oluşturan bir klinik tablo olarak öne çıkmaktadır. Daha yaygın ve sıklıkla erişkin yaşlarda görülen tip 2 diyabetin adeta salgın tarzında artmasının yanında birçok toplumda tip 1 diyabet sıklığının da arttığı ve bu artışın okul öncesi çağlarda daha belirgin olduğu bildirilmektedir. Tip 1 diyabette metabolik kontrolün yeterince sağlanması ile komplikasyonların önlenebileceği veya geciktirilebileceği kanıtlanmıştır. Türkiye Diyabet Program'ında "Çocukluk Çağında Diyabet Bakım ve Tedavisinin Geliştirilmesi" temel amaçlardan biri olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, diyabet yönetiminin ayrılmaz bir parçası olan birinci basamak sağlık kurumlarımızda diyabetlilerin zamanında tanı alması, izlemi ve sevki için "Tip 1 Diyabet Tanı Tedavi İzlem Rehberi" hazırlanmıştır.

Birinci basamakta sunulan sağlık hizmetlerinin kapsamının diyabet müdahalelerini içerecek şekilde genişletilmesi, tüm sağlık sistemini güçlendirme girişimindeki en önemli hususlardan biridir. Bu rehber, ülkemizde birinci basamakta görev yapan sağlık personelinin kullanacağı bir kaynak olması sebebiyle de önem arz etmektedir. Kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve vatandaşlarımızın katılımıyla başarılı olacağımıza inanıyoruz. "Tip 1 Diyabet Tanı Tedavi İzlem Rehberi"nde emeği geçen değerli bilim insanlarına ve tüm katkı verenlere teşekkür ederiz.

**Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü**

## ÖNSÖZ

Tip 1 diyabet çocukluk çağının en sık görülen kronik hastalıklarından biridir. Tip 1 diyabet insidansı dünyanın değişik toplumlarında değişik oranlarda görülse de, her geçen gün artmakta ve bu farklılıkların temelinde genetik, çevresel ve kültürel faktörlerin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Hastalığın hayat boyu sürmesi ve dejeneratif kronik komplikasyonlarının gelişmesini ve progresyonunu önlemenin zorluğu nedeni ile hastalığın yönetimi çok önemlidir. Son yıllarda Tip 1 diyabetin tedavisi konusundaki önemli gelişmelere karşın halen tedavideki tek seçenek insüldür. Organizmanın fizyolojik insülin salınımını taklit eden çeşitli insülinler ve insülin uygulama yöntemleri geliştirilmektedir. Şimdiye kadar uygulanan konvansiyonel insülin tedavilerinin yerini artık “çoklu doz” insülin uygulamaları, insülin infüzyon pompa tedavileri almıştır. Çoklu doz insülin uygulamaları ile hastalığın daha iyi kontrol edildiği ve kronik komplikasyonların ortaya çıkmasının büyük oranda geciktirildiği ve progresyonunun önlendiği bilinmektedir. Ancak, bu tedavilerin çoğunda sık insülin enjeksiyonu yapılması zorunluluğu memnuniyetsizliklere neden olmaktadır. Biz hekimlerin görevi; hastanın diyabeti ile birlikte mutlu yaşamasını, medikal tedavi yöntemlerini uygulamanın yanı sıra hasta çocuğun ve ailesinin hastalık konusunda yeterince eğitilmesini, toplumun bütün kesimlerinin bilinçlendirilmesini ve duyarlılığını sağlamaktır.

Çocuk diyabeti konusunda uzman olan bir grubun hazırladığı birinci basamak hekimlerine yönelik bu kitapçığın, çocukluk çağı ve adölesan diyabetinin tanı ve tedavisi konusunda ülkemizde önemli bir eksikliği tamamlayacağına inanıyoruz.

**EDİTÖRLER**

## EDİTÖRLER

**Prof. Dr. Rveyde BUNDAK**

**Prof. Dr. Damla GKEN**

## DANIMA KURULU (İsime Gre Alfabetik)

Doç. Dr. Alev Keser

Doç. Dr. Ayhan Abacı

Prof. Dr. Firdevs Ba

Prof. Dr. Gl Yeiltepe Mutlu

Prof. Dr. İlknur Arslanoğlu

Prof. Dr. Murat Aydın

Prof. Dr. kran Darcan

Prof. Dr. Zeynep ıklar

# İÇİNDEKİLER

Sunuş .....	3
Önsöz .....	4
Editörler ve Danışma Kurulu .....	5
İçindekiler .....	6
Tablolar Dizini .....	10
Şekiller Dizini .....	11
Kısaltmalar .....	12

## **BÖLÜM 1. ÇOCUK VE ERGENLERDE DİABETES MELLİTUS**

<b>TANIMI, TANISI, SINIFLAMASI .....</b>	<b>13</b>
1.1. Tanım.....	14
1.2. Epidemiyoloji.....	14
1.3. Etiyoloji.....	15
1.4. Tanı.....	16

## **BÖLÜM 2. İNSÜLİN TEDAVİSİ .....**

2.1. İnsülin Nedir?.....	24
2.2. İnsülin Salınımı .....	24
2.3. İnsülin Tedavisi .....	25
2.4. İnsülinlerin Özellikleri .....	25
2.5. İnsülin Saklama Koşulları .....	27
2.6. İnsülin Emilimini Etkileyen Faktörler: .....	27
2.7. İnsülin Uygulama Araçları .....	28
2.8. İnsülin Uygulama Bölgeleri .....	28
2.9. İnsülin Uygulama Zamanı .....	29
2.10. İnsülin Tedavisi Sırasında Gelişebilecek Sorunlar:.....	29
2.11. İnsülin Dozları:.....	29

<b>BÖLÜM 3. TIBBİ BESLENME TEDAVİSİ</b> .....	32
3.1. Tip 1 Diyabette Tıbbi Beslenme Tedavisinin Rolü .....	33
3.2. Tip 1 Diyabette Tıbbi Beslenme Tedavisinin Amacı.....	33
3.3. Yeterli Ve Dengeli Beslenme.....	33
3.4. Karbonhidratların Kan Şekeri Üzerine Etkileri.....	34
3.5. Hangi Besinler Karbonhidrat İçerir? .....	34
3.6. Posa Ve Önemi .....	35
3.7. Tip 1 Diyabetli Çocuklar Şeker Ve Şeker İçeren Yiyecekler Tüketebilir Mi? .....	35
3.8. Protein Ve Yağların Kan Şekeri Üzerine Etkisi.....	36
3.9. Vitaminler Ve Mineraller .....	37
3.10. Tuz Tüketimi .....	37
3.11. Sıvı Alımı .....	38
3.12. Hangi Besinlerin Tüketimi “serbest” Olabilir? .....	38
3.13. Öğün Planlaması Nasıl Yapılabilir? .....	38
3.14. Değişim Sistemi .....	38
3.15. Besin Grupları .....	39
3.16. Tabak Modeli.....	39
3.17. Karbonhidrat Sayımı Yöntemi .....	41
3.18. Ara Öğün Seçenekleri.....	41
3.19. Öğün Sayısı .....	42
3.20. Yapay Tatlandırıcılar Ve Diyabetik Ürünler .....	42
3.21. Sonuç.....	43

<b>BÖLÜM 4. TIP 1 DİYABETTE EGZERSİZ VE FİZİKSEL AKTİVİTE</b> .....	45
4.1. Tanım.....	46
4.2. Egzersiz Tipleri .....	46
4.3. Fiziksel Aktivite Şiddeti .....	47
4.4. Fiziksel Aktivitenin Tip 1 Diyabet Üzerine Etkileri.....	48
4.5. Rutin Günlük Egzersiz Programı Dışında Yapılacak Egzersiz / Sportif Aktivitelerde Yapılması Gerekenler.....	51

4.6. Rutin Günlük Egzersiz Programı Dışında Ani Olarak Yapılacak Egzersiz /Sportif Aktivitelerde Yapılması Gerekenler.....	52
4.7. Beden Eğitimi Ve Spor Dersi .....	52
4.8. Egzersiz Reçetesi.....	52

## **BÖLÜM 5. TİP 1 DİYABETTE UZUN SÜRELİ İZLEM VE EŞLİK**

<b>EDEN SORUNLAR .....</b>	<b>56</b>
5.1. Rutin Diyabet Kontrolleri.....	57
5.2. Yıllık Kontroller .....	58
5.3. Olağandışı Durumlar .....	58
5.4. Ek Bilgiler .....	59
5.5 Genel Öneriler .....	60
5.6. Sorunlar .....	60
5.7. Birinci Basamağın Diyabetli Çocuk Bakımında Etkin Rol Alması İçin Öneriler.....	61

## **BÖLÜM 6. TEDAVİDE GÜNCEL TEKNOLOJİK GELİŞMELER VE GELECEK.....**

6.1 Güncel Teknoloji .....	65
6.2 Gelecek Teknoloji.....	72
6.3 Biyoteknoloji.....	72

## **BÖLÜM 7. TİP 1 DİYABETTE GLİSEMİK KONTROL HEDEFLERİ.....**

7.1. Glisemik Hedefin Amacı .....	75
7.2. Ölçüm Yöntemleri.....	76
7.3. Kan Glukozu Ne Zaman Ölçülmelidir? .....	76
7.4. Önerilen Glisemik Değerler Ve HbA1c Hedefleri.....	77

## **BÖLÜM 8. ÇOCUKLUK ÇAĞI TİP 1 DİYABETİN AKUT KOMPLİKASYONLARINA YAKLAŞIM.....**

Diyabetik Ketoasidoza Yaklaşım .....	80
--------------------------------------	----



8.1. Ne Zaman Diyabetik Ketoasidoz Düşünülmeli?.....	80
8.2. Hipoglisemi Yönetimi .....	85

## **BÖLÜM 9. TİP 1 DİABETES MELLİTUSUN KRONİK**

### **KOMPLİKASYONLARI VE UZUN DÖNEM SORUNLARI.....**

9.1. Mikrovasküler Komplikasyonlar.....	93
9.2. Makrovasküler Komplikasyonlar .....	94

Ekler .....	100
-------------	-----

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Tip 1 Diyabetin Klinik Bulguları Ve Tanıyı Güçleştiren Durumlar.....	17
<b>Tablo 2.</b> Kan Şekeri Tolerans Bozukluğu ve Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri.....	18
<b>Tablo 3.</b> Çocuk ve Ergenlerde Diabetes Mellitus'un Etiyolojik Sınıflaması.....	20
<b>Tablo 4.</b> Çocuk Ve Ergenlerde Tip 1 Diyabet, Tip 2 Diyabet Ve Monogenik Diyabetin Klinik Özellikleri.....	21
<b>Tablo 5.</b> İnsülin Çeşitleri, Preparat Adları ve Özellikleri.....	26
<b>Tablo 6.</b> Çocuk ve Ergenlerde Kasları Kuvvetlendirici Egzersiz Programları .....	47
<b>Tablo 7.</b> Kan Şekeri Düzeyine Göre Egzersiz Öncesinde Yapılması Gerekenler.....	50
<b>Tablo 8.</b> Çocuk ve Ergenler İçin Orta ve Yüksek Şiddetteki Aktivitelere Örnekler..	53
<b>Tablo 9.</b> Tip 1 Diyabetli Çocuk Ve Ergenler İçin Önerilen Glisemik Hedefler.....	77
<b>Tablo 10.</b> Tip 1 Diyabette Takip Parametreleri ve Hedefler.....	97

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1:</b> Kan Şekeri Düzeylerine Göre Tanı ve Sevk Yaklaşımı.....	19
<b>Şekil 2:</b> Fizyolojik İnsülin Salınımı.....	24
<b>Şekil 3:</b> İnsülin Enjeksiyon Bölgeleri.....	28
<b>Şekil 4:</b> İğne Ucu Uzunluğuna Göre Enjeksiyon Tekniği.....	28
<b>Şekil 5:</b> Sağlıklı Beslenme Tabakası .....	41
<b>Şekil 6:</b> Birinci Basamak İçin Yaklaşım Algoritması.....	62
<b>Şekil 7:</b> Birinci Basamakta Diyabetik Ketoasidoz Tanı ve Tedavi Algoritması.....	89
<b>Şekil 8:</b> Birinci Basamakta Tip 1 Diyabetlilerde Hipoglisemi Tanı ve Tedavi Algoritması.....	90

## **KISALTMALAR**

BKİ: Beden Kütle İndeksi

ÇEM: Çocuk Endokrinolojisi Merkezi

DKA: Diyabetik Ketoasidoz

DM: Diabetes Mellitus

EDİC: Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications

EKG: Elektrokardiyografi

HbA1c: Glikozillenmiş Hemoglobin

IISPAD: Uluslararası Çocuk ve Ergen Diyabet Topluluğu (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes)

IDF: Uluslararası Diyabet Federasyonu (International Diabetes Federation)

KŞ: Kan Şekeri

LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (Low density Lipoprotein)

OGTT: Oral Glukoz Tolerans Testi

## BÖLÜM 1

### ÇOCUK VE ERGENLERDE DİABETES MELLİTUS TANIMI, TANISI, SINIFLAMASI

Belma HALILOĞLU

Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı

Aysun BİDECI

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı

Esra DÖĞER

Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı

Olca EVLİYAĞLU

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı

Firdevs BAŞ

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Büyüme-Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı

Şenay GENÇER

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

## 1.1. TANIM

Diabetes Mellitus, insülin eksikliği ve/veya insülinin dokulardaki yanıtında azalma sonucu gelişen kronik *hiperglisemi* tablosudur. Diyabetin etiyolojisi heterojen olmakla beraber çocukluk döneminde en sık karşılaşılan diyabet tipi tip 1 diyabettir.

Tip 1 DM, pankreasın beta (adacık) hücrelerindeki yavaş ilerleyiş gösteren ve ömür boyu devam eden, sıklıkla otoimmün harabiyete bağlı mutlak insülin eksikliğinin geliştiği bir durumdur. Pankreastaki beta hücrelerinin %85-90'dan fazlası harap olduğunda klinik tablo ortaya çıkar.

## 1.2. EPİDEMİYOLOJİ

Tip 1 DM'nin insidansı ülkeler arası, ülke içi ve etnik topluluklara göre farklılık göstermektedir. İnsidansın en düşük olduğu Asya ülkelerinden biri olan Japonya'da oran 2/100.000 iken, dünyada en sık insidansa sahip ülke olan Finlandiya'da bu oran 63/100.000'e yükselmektedir. İnsidansın toplumlar arasında bu kadar farklı olmasının nedeni koruyucu ve/veya risk artırıcı HLA doku allellerinin o toplumdaki sıklıkları ile ilişkilidir. Ancak göçmen toplulukların, kendi ülkelerindekinden daha farklı Tip 1 DM insidansı göstermeleri olayın genetik faktörlerin yanı sıra çevresel faktörlere de bağlı olduğunun göstergesidir.

Son yıllarda tüm dünyada ve Türkiye'de Tip 1 DM insidansında bir artış gözlenmektedir. Ülkemizdeki 18 yaş altı çocuklarda Tip 1 DM insidansı 10.8/100.000, prevalansı 0.75/1000 olarak bildirilmektedir.

Tip 1 DM, okul öncesi (4-6 yaş) ve ergenlikte (10-14 yaş) olmak üzere iki dönemde pik yapmaktadır. Ancak 5 yaş altı çocuklarda son dönemde sıklığının arttığı bilinmektedir.

### 1.3. ETİYOLOJİ

Etiyolojisi multifaktöriyel olup, genetik, çevresel ve otoimmün faktörler rol oynamaktadır.

#### 1.3.1. Genetik

Tip 1 DM'de klasik genetik geçiş görülmemekle beraber HLA ve HLA dışı genlerdeki değişiklikler diyabet gelişimine yatkınlık ve/veya koruyuculuk sağlamaktadır.

Tip 1 DM'li bireylerin birinci derece akrabalarında diyabet gelişme riski normal topluma göre daha yüksektir. Tek yumurta ikizlerinden birinde Tip 1 DM varlığında diğer ikizde diyabet gelişme riski % 30-50 iken, çift yumurta ikizlerinde bu risk % 6-10, ikiz olmayan kardeşte ise % 6 olarak bildirilmiştir. Tip 1 DM'li annenin çocuğunda diyabet görülme riski % 2-4 iken Tip 1 DM'li babanın çocuğunda bu risk % 4-8'dir.

#### 1.3.2. Çevresel faktörler

Diyet, hijyen ve toksinler bilinen olası etkenlerdir ve Tip 1 DM gelişiminde otoimmunitiyi başlatma, başlamış otoimmunitiyi hızlandırma veya baskılama şeklinde etkileyebilmektedir. Viral enfeksiyonların sık görüldüğü, kış ve sonbahar döneminde Tip 1 DM tanısında artış olmaktadır.

Erken süt çocukluğu döneminde inek sütü ile beslenmenin Tip 1 DM gelişim riskini arttırdığı, anne sütünün ise koruyucu etkisinin olduğu bilinmektedir. D vitamini ve omega 3'ün koruyucu etkisi halen net olmayıp, çalışmalar devam etmektedir.

#### 1.3.3. Otoimmünite

Tip 1 DM tanısı alan olguların %80-90'ında; anti- glutamik asit dekarboksilaz (anti-GAD), islet cell antibodies-adacık hücre antikoru (ICA), Tip 1 DM tanısı alan olguların %80-90'ında; anti-glutamik asit dekarboksilaz (anti-GAD), adacık hücre antikoru (ICA), insülin otoantikoru (IAA), tirozin

fosfataz benzeri insülinoma antijeni (IA2), çinko taşıyıcı otoantikör (ZnT8) gibi otoantikör pozitifliği saptanmaktadır. Ülkemizde sıklıkla ilk üç antikörün ölçümü yapılabilmekte olup yeni tanıli bir hastada tek antikör pozitifliği %80-90, üç antikör pozitifliği ise %25 civarındadır. Ancak Tip 1 DM tanısında tarama yöntemi olarak otoantikör bakılması **ÖNERİLMEMEKTEDİR.**

## 1.4. TANI

### 1.4.1. Klinik Bulgular

Tip 1 DM'nin etiopatogenezi 4 klinik evrede sınıflandırılabilir:

**Evre 1:** Otoimmünite ve adacık hücre harabiyetinin başladığı, henüz klinik bulguların başlamadığı “prediyabet” evresidir. Bu dönemin süresi bireysel farklılıklar göstermekte olup aylar veya yıllarca sürebilmektedir.

**Evre 2:** Klinik bulguların başladığı “diyabet” tablosudur. Çocuklarda diyabet bulguları genellikle halsizlik, yorgunluk, poliüri, polidipsi, noktüri, enürezis, polifajiye rağmen kilo kaybı veya kilo alamama gibi karakteristik bulgulardır (Tablo 1). Hastalar bu dönemde tanı alamadığında ağır DKA ile başvurabilirler. Mortalite riskinin olduğu DKA tablosu ile tanı alan hastaların sıklığı ülkemizde halen çok yüksek olup bu oran %33-65'i bulmaktadır. Erken dönem bulguların tanınması ve farkındalığın artması, DKA gelişimini engellemek açısından önemlidir.

**Evre 3:** Yeni tanı Tip 1 DM'li hastaların %30-60'ı tanıdan sonraki 1-6 ay içinde, üçüncü evre olarak tanımlanan, insülin ihtiyacının 0.5 U/kg/gün'ün altına düştüğü kısmi remisyon “balayı dönemi”ne girebilirler. Bu dönem genellikle kısa süreli olmakla beraber, bazı vakalarda 6 ay-1 yıl sürebilir. Nadiren bazı hastalarda geçici olarak insülin tedavisine ara verilebilir. Bu durum diyabetin iyileştiği anlamına gelmemelidir.

**Evre 4:** Tam insülin eksikliğinin geliştiği kalıcı dönemdir. Bu evrede, insülinin kesilmesi durumunda DKA kaçınılmazdır.



**Tablo 1: Tip 1 Diyabetin Klinik Bulguları Ve Tanıyı Güçleştiren Durumlar**

**A. Klinik bulgular**

***Erken dönem***

Yeni başlamış enürezis, nokturi, poliüri, polidipsi, polifaji

Kilo kaybı veya kilo alımın durması

Halsizlik, yorgunluk

Tekrarlayan cilt enfeksiyonları

Vajinal kandidiyazis

***Ketoasidoz varlığında***

Orta-ağır dehidratasyon, ağız kuruluğu

Kusma, karın ağrısı

Ağızda keton kokusu

Kussmaul solunum (sık ve derin solunum)

Bilinç değişikliği

Hipotansiyon, şok

**B. Tanıyı güçleştiren durumlar**

Solunum sıkıntısı: Pnömoni, astım

Kusma ve karın ağrısı (özellikle şiddetli olduğunda): Akut batın veya gastroenterit

Poliüri ve enürezis: İdrar yolu enfeksiyonu

Polidipsi: Psikojenik nedenler

## 1.4.2. Tarama ve Tanı Kriterleri

Klinik bulguların yanı sıra hiperglisemi saptanması diyabet tanısı koydurur. Uluslararası Çocuk ve Ergen Diyabet Topluluğu'na (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, ISPAD) göre çocuklarda kan şekeri tolerans bozukluğu ve diyabet tanı kriterleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

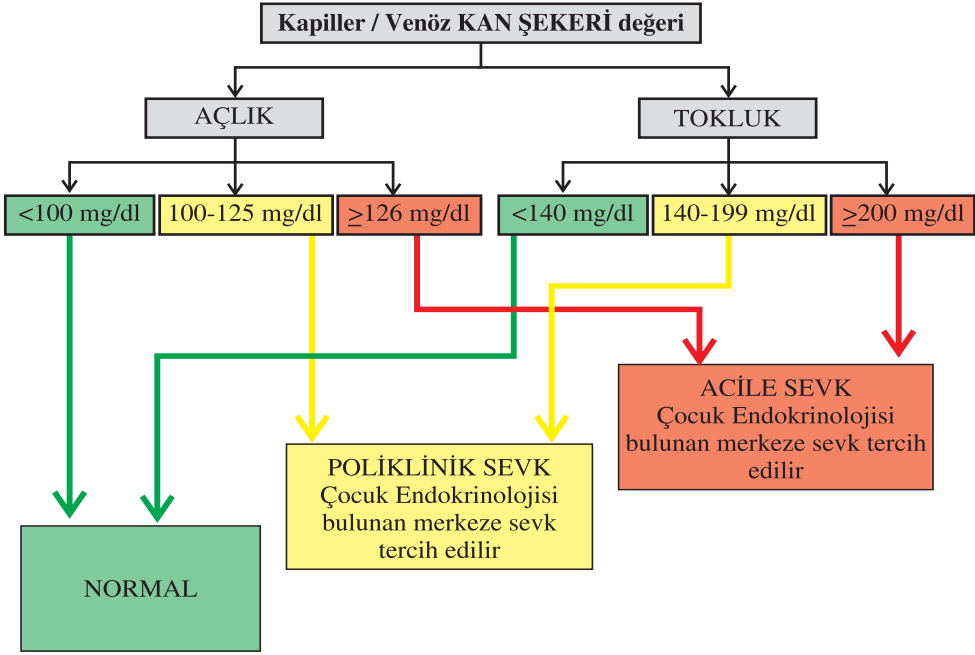
**Tablo 2: Kan Şekeri Tolerans Bozukluğu ve Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri**

Kan Şekeri Tolerans Bozukluğu	Diabetes Mellitus
Açlık kan şekeri (KŞ) 100-125 mg/dl	Klinik bulgular varlığı ve rastgele KŞ $\geq 200$ mg/dl
OGTT'de (1,75 gr/kg glukoz - maksimum 75 gr) 2. saat KŞ 140-199 mg/dl	veya Açlık KŞ $\geq 126$ mg/dl veya OGTT'de (1,75 gr/kg glukoz - maksimum 75 gr) 2. saat KŞ $\geq 200$ mg/dl
	HbA1c $\geq 6.5^*$

\* Çocuklarda tek başına HbA1c yüksekliği kesin tanı için yeterli değildir.

### ***Diyabet belirti ve bulguları olanlarda:***

- İdrar analizi (glukozüri ve ketonüri aranması) veya glukometre ile kapiller KŞ ölçümü basit ve duyarlı bir tarama aracı olarak kullanılabilir. KŞ yüksekliği saptandığında hastanın mümkünse çocuk endokrinoloji bölümü olan bir hastaneye sevki tercih edilmelidir.
- Özellikle, hiperglisemi ile beraber keton varlığında zaman kaybı DKA gelişimine yol açabilir.
- Kesin tanı için venöz KŞ kontrolü gereklidir. Yukarıda belirtilen durum varlığında hastanın kesin tanısı üst merkezlerde yapılmalıdır. Diyabet tanı kriterleri şüpheli olan vakalarda kesin tanı için açlık-tokluk (yemek sonrası 2. saat) kan şekeri takibi ve bazı vakalarda Oral Glukoz Tolerans Testi (OGTT) yapılması gerekebilir (Şekil 1).



**Şekil 1: Kan Şekeri Düzeylerine Göre Tanı ve Sevk Yaklaşımı**

### 1.4.3. Ayırıcı Tanı ve Sınıflandırma

Çocuklarda ve ergenlerde DM sınıflaması 2014 yılında yayınlanan ISPAD Rehberi'ne göre Tablo 3'de özetlenmiştir. DM 4 ana grupta sınıflanmıştır: Tip 1 DM, Tip 2 DM, spesifik DM'ler ve gebelik diyabeti.

Diabetes Mellitus tanısı konulan çocuklarda en sık ve olası neden Tip 1 DM olmakla beraber aşağıdaki durumlar varlığında Tip 2 DM de ayırıcı tanıda düşünülmelidir;

- Obezite varlığı
- Tip 2 DM için aile öyküsü olması
- Akantozis nigrikans
- Diyabet otoantikor negatifliği
- Tanı anında c-peptid yüksekliği

Yaşamın ilk 6 ayında gelişen diyabet yenidoğan diyabeti olarak sınıflandırılır ve genetik nedenlere bağlıdır. Geçici veya kalıcı olabilen yenidoğan diyabeti de, bazı nadir durumlar dışında Tip 1 DM'li hastalar gibi insülin ile tedavi edilmektedir.

Diğer bir genetik geçişli diyabet türü olan Gençlerin Erişkin Başlangıçlı Diyabeti (Maturity Onset Diabetes of the Young, MODY) nadir olup çocuklardaki tüm diyabetler içinde sıklığı %1-5 arasında değişmektedir (Tablo 4). Altta yatan genetik nedene bağlı olarak hastalar tedavisiz izlenebileceği gibi oral sülfonilüre veya insülin tedavisi de gerektirebilmektedir.

**Tablo 3. Çocuk ve Ergenlerde Diabetes Mellitus'un Etiyolojik Sınıflaması (ISPAD, 2014)**

<b>I. Tip 1</b> Beta hücre harabiyeti, göreceli insülin eksikliği A. İmmün aracılı B. İdiyopatik	
<b>II. Tip 2</b> İnsülin direnci ile beraber göreceli insülin eksikliği veya insülin direncinden bağımsız olarak insülin salınımindaki bozukluk	
<b>III. Diğer Spesifik Tipler</b>	
A. $\beta$ hücresi fonksiyonunda tek gen bozukluğu (monogenik diyabet)	E. İlaç ve kimyasallara bağlı hiperglisemiler
B. İnsülin etkisinde genetik bozukluklar	F. Enfeksiyonlar
C. Ekzokrin pankreas hastalıkları	G. İmmün sistemin neden olduğu diyabetin yaygın olmayan formları
D. Endokrinopatiler	H. Bazen diyabet ile ilişkili olan diğer genetik sendromlar
<b>IV. Gebelik diyabeti</b>	

**Tablo 4: Çocuk Ve Ergenlerde Tip 1 Diyabet, Tip 2 Diyabet Ve Monogenik Diyabetin Klinik Özellikleri**

Özellik	Tip 1 DM	Tip 2 DM	Monogenik DM
Genetik geçiş	Poligenik	Poligenik	Tek gen
Başlangıç yaşı	6 aylıktan erişkin yaşa kadar	Genellikle ergenlik yaşlarında (veya daha sonra)	Çoğu kez ergenlik sonrası (glukokinaz ve yenidoğan diyabeti hariç)
Klinik tablo	Çok kez akut, hızlı başlangıçlı	Değişken; yavaştan-orta ve ağıra (çoğu kez sinsisi başlar)	Değişken; (glukokinazda rastlantısal)
Otoimmünite	Evet	Hayır	Hayır
Ketoz	Yaygın	Yaygın değil	Yenidoğan diyabetinde yaygın, diğer tiplerde nadir
Glisemi	Yüksek	Değişken	Değişken
Obezite	Toplumdaki sıklık	Sıklık yüksek	Toplumdaki sıklık
Akantozis nigrikans	Hayır	Evet	Hayır
Diyabetliler arasında görülme sıklığı (%) (<19 yaş)	Genellikle %90	Çoğu ülkede < %10 (Japonya'da %60-80)	% 1-5
Ebeveynlerde diyabet	%2-4	%80	%90

## KAYNAKLAR

1. Craig ME, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Seth A, Donaghue KC; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2014 Sep;15 Suppl 20:4-17. doi: 10.1111/vedi.12186.
2. Hatun Ş ve Ulusal Diyabet Çalışma Grubu. Çocuk ve Adolesan Diyabeti: Global IDF/ISPAD Kılavuzu. In: Saka NH, Akçay T (eds). Çocuk Endokrinolojisinde Uzlaş. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri; 2015: 191-277.
3. Yeşilkaya E, Cinaz P, Andıran N, Bideci A, Hatun Ş, Sarı E, Türker T, Akgül Ö, Saldır M, Kılıçaslan H, Açıkkel C, Craig ME. First report on the nationwide incidence and prevalence of Type 1 diabetes among children in Turkey. *Diabet Med*. 2016 Jan 27. doi: 10.1111/dme.13063
4. Demirbilek H, Özbek MN, Baran RT. Incidence of type 1 diabetes mellitus in Turkish children from the southeastern region of the country: a regional report. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2013;5(2):98-103. doi: 10.4274/Jcrpe.954.
5. Akesen E, Turan S, Güran T, Atay Z, Save D, Bereket A. Prevalence of type 1 diabetes mellitus in 6-18 yr-old school children living in Istanbul, Turkey. *Pediatr Diabetes*. 2011 Sep;12(6):567-71. doi: 10.1111/j.1399-5448.2010.00744.x.
6. Vurallı D, Kandemir N. Çocuk ve adolesanlarda diabetes mellitus: In: Cinaz P, Darendeliler F, Akıncı A, Özkan B, DüNDAR BN, Abacı A, Akçay T (eds). Çocuk Endokrinolojisi. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri; 2014: 397-472.

## BÖLÜM 2

### İNSÜLİN TEDAVİSİ

Prof. Dr. Murat AYDIN  
19 Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji Bilimdalı

Prof. Dr. Filiz TÛTÛNCÛLER  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji Bilimdalı

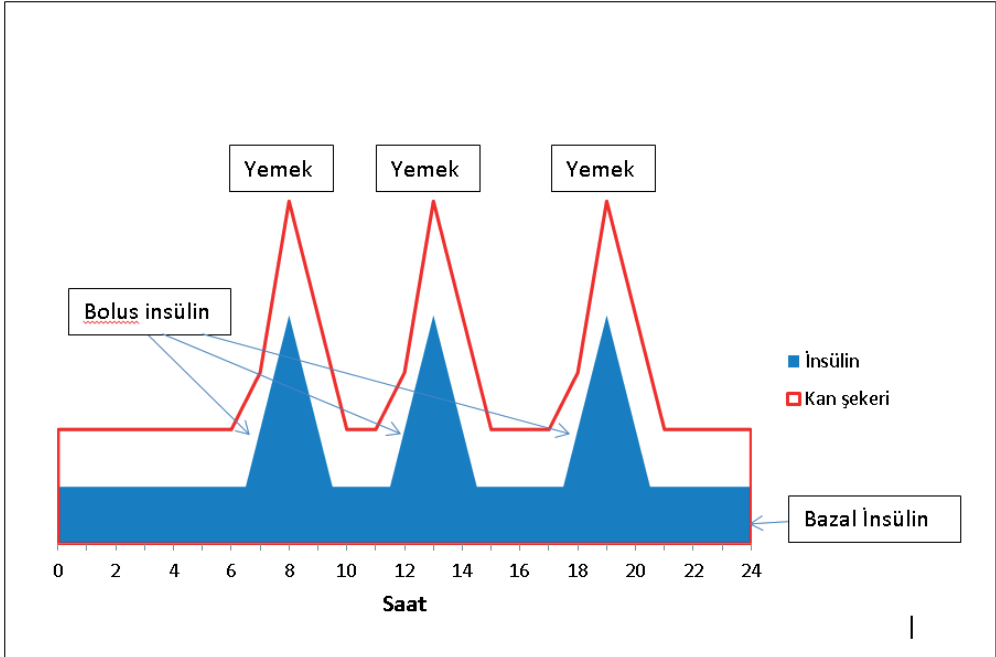
Uz. Dr. Erdiñ YAVUZ  
Samsun Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Kliniği

## 2.1. İNSÜLİN NEDİR?

İnsülin, pankreasın beta hücrelerinden salgılanan ve kan şekerini düzenleyen protein yapısında anabolik bir hormondur. Şekerin hücre içine alınarak enerji üretiminde kullanılmasını sağlar.

## 2.2. İNSÜLİN SALINIMI

İnsülin salınımı vücutta bazal ve bolus olmak üzere bifaziktir (Şekil 2).



### Şekil 2. Fizyolojik İnsülin Salınımı.

Bazal insülin, öğünlerden bağımsız olarak, düşük miktarda ve hemen hemen aynı düzeyde gün boyunca salgılanır. Açlıkta kan glukoz düzeylerinin normal sınırlar içerisinde kalmasını sağlar.

Bolus insülin, öğünlerle birlikte hızlı ve daha yüksek dozda salınarak postprandiyal kan glukoz düzeyinin yükselmesini önler.



### 2.3. İNSÜLİN TEDAVİSİ

Tedavi amaçlı insülin ilk kez 1921 yılında Frederick Banting hayvanlardan izole ederek kullanılmıştır. Daha sonra protamin ilavesi ile etki süresi uzatılan orta etkili NPH insülin 1950’de üretilmiştir. Hayvan kaynaklı bu insülinlerin yerini 1982 yılından itibaren rekombinant DNA teknolojisi ile üretilen “insan” insülinleri almıştır. Son yıllarda insülin yapısında bazı değişiklikler yapılarak daha farklı etki sürelerine sahip analog (yapı olarak benzer ancak özdeş olmayan) insülinler üretilmektedir.

Pankreastaki beta hücresi harabiyetine bağlı gelişen insülin eksikliği sonucu ortaya çıkan tip 1 diyabet tedavisinde amaç, optimal glisemik kontrolü sağlayacak olan fizyolojik insülin salınımını taklit etmektir. Bu nedenle tip 1 diyabet için vazgeçilmez tedavi insülinidir. Tedavide bu amaçla ana öğünlerde bolus (prandiyal) insülinler ve gün boyu bazal insülin salınımı için ise uzun-orta etkili (bazal) insülinler kullanılır.

### 2.4. İNSÜLİNLERİN ÖZELLİKLERİ

- a) Etkinin başlaması: İnsülinin kan dolaşımına geçip glukoz düşürücü etkisinin ortaya çıkması için gerekli süre
- b) Doruk (zirve, pik) etki: Glukoz düşürücü etkisinin doruğa çıktığı zaman
- c) Etki süresi: Etkinliğinin devam ettiği toplam süre

Piyasada mevcut tüm insülinlerin özellikleri Tablo 5’de özetlenmiştir.

**Tablo 5. İnsülin Çeşitleri, Preparat Adları Ve Özellikleri**

İnsülin Tipi	Jenerik Adı	Görünüm	Piyasa Adı	Etki Başlangıcı	Pik Etki	Etki Süresi
<b>Bolus (Prandiyal) İnsülinler</b>						
Kısa Etkili (Human Regüler)	Kristalize İnsan İnsülini	Berrak	Actrapid HM	30-60 dk.	2-4 saat	5-8 saat
			Humulin R			
Hızlı Etkili (Bolus Analog)	Glulisin İnsülin	Berrak	Apidra	15 dk	30-90 dk.	3-5 saat
	Lispro İnsülin		Humalog			
	Aspart İnsülin		NovoRapid			
<b>Bazal İnsülinler</b>						
Orta Etkili Human NPH	İnsan NPH İnsülini	Bulanık	Humulin N	1-3 saat	8 saat	12-16 saat
			İnsulatard HM			
Uzun Etkili (Bazal Analog)	Glargin İnsülin	Berrak	Lantus	1 saat	Piksiz	20-26 saat
	Detemir İnsülin		Basaglar			
			Levemir			
<b>Hızlı karışım (bifazik) İnsülinler</b>						
Hazır Karışım Human (Regüler + NPH)	%30 Kristalize + %70 NPH İnsülin	Bulanık	Humulin M 70/30	30-60 dk.	Değişken	10-16 saat
			Mixtard HM 30			
Karışım Analog (%25 Lispro + %75 NPL)	%25 Lispro + %75 Lispro Protamin	Bulanık	Humalog Mix25	10-15 dk.	Değişken	10-16 saat
	%50 Lispro + %50 Lispro Protamin		Humalog Mix50			
Karışım Analog (Aspart + NPA)	%30 Aspart + %70 Aspart Protamin	Bulanık	Novomix 30	10-15 dk.	Değişken	10-16 saat
Karışım Analog (Aspart+Degludec)	%30 Aspart + %70 Degludec	Berrak	-	10-15 dk.	Değişken	40 saat

NOT: Çocuklarda karışım insülinler tercih edilmez

## 2.5. İNSÜLİN SAKLAMA KOŞULLARI

- Açılmamış insulin kalemi, kartuş ve flakonları son kullanım tarihine kadar buzdolabında 2-8 °C'de (buzdolabı kapağında) saklanabilir.
- Kullanıma başlanılan insulin kalemleri (hazır kalem ya da kartuş eklenen kalem) oda ısısında (<25 °C) 28 güne kadar tutulabilir, fakat güvenli ısı aralığı sağlanması zordur; bu nedenle kullanımdan sonra buzdolabında tutulması önerilir.
- İnsülinler kesinlikle buzluğa konulmaz ve dondurulmaz; donmuş insülinler kullanılmamalıdır.
- Isı, direk güneş ışığı ya da kuvvetli çalkalama insülinlerin biyolojik aktivitelerini azaltabilir.
- Kartuş ya da flakon içinde küçük, beyaz partiküller; dibe çökme, tortulaşma, köpürme veya renk değişikliği varsa kullanılmamalıdır (NPH insülinlerin homojen bir şekilde bulanık olduğu akıldaki tutulmalıdır).
- İnsülinler seyahatler sırasında ısıdan korumalı çanta ya da termos içerisinde saklanmalıdır. Özellikle yaz aylarında park etmiş araçlar içerisinde açıkta bırakılmamalıdır.

## 2.6. İNSÜLİN EMİLİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Yaş: 2 yaş altı çocuklarda cilt altı yağ dokusu az olduğu için kollar insülin enjeksiyonu için uygun değildir.
- Cilt altı yağ dokusu miktarı az ise emilim daha hızlıdır
- Enjeksiyon yeri (En hızlı emilim bölgesi karındır bunu kollar, bacaklar, kalça izler)
- Enjeksiyon derinliği; kas içine enjeksiyon durumunda emilim hızı artar, erken hipoglisemi görülebilir.
- İnsülin tipi
- İğne ucu uzunluğu (Uzun iğne kas içine enjeksiyona neden olabilir.)
- Cilt ısısı (sıcak emilimi artırır)
- Egzersiz (emilimi artırır)

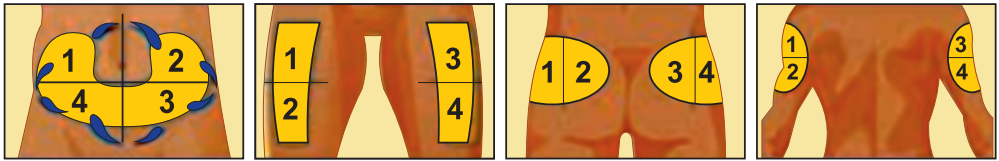
## 2.7. İNSÜLİN UYGULAMA ARAÇLARI

İnsülin üç şekilde uygulanabilir;

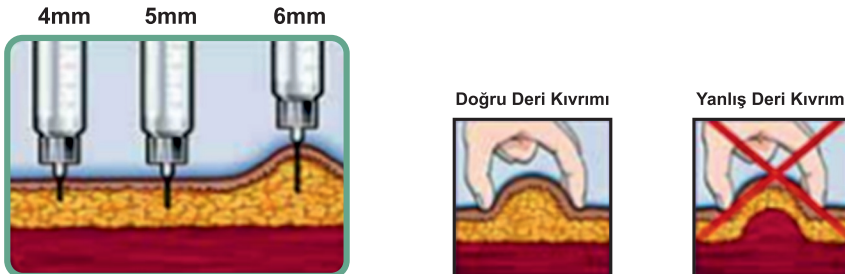
- Enjektörler: Günümüzde kullanımı sınırlıdır. Daha çok kalem ya da pompanın bozulduğu ya da ulaşamadığı acil durumlarda kullanılmaktadır. İğne ucu uzun ise iğne yapılacak yerdeki deri iki parmak arasına sıkıştırılarak kaldırılır (çimdik tekniği) ve iğne ucu 45 derecelik açıyla cilt altına sokulur.
- Kalemler: Kullanımları kolaydır, doz hatalarını azaltır. Görme sorunu olan kişiler “klik” sesini duyarak doz ayarlayabilir.
- İnsülin pompaları: Cilt altı yağ dokusuna sürekli biçimde düşük miktarlarda insülin salan, önceden programlanabilen aletlerdir. Kullanımı için kapsamlı ve sürekli bir eğitim gerekir.

## 2.8. İNSÜLİN UYGULAMA BÖLGELERİ

Göbek çukuruna 2-3 cm mesafeden başlanarak karın çevresine, uyluk ön-dış yüzüne kemik çıkıntılardan ve dizden 3-4 cm uzağa, kolların dış-arka yüzüne ve kalçaların dış-üst kısmına uygulama yapılabilir (Şekil 3). İğne ucu uzunluğuna göre enjeksiyon tekniği değişiklik gösterebilir (Şekil 4). Enjeksiyonda kullanılan 4 mm uzunluğa sahip iğneler deri kıvrımına gerek kalmadan dik açı ile uygulanabilir. Daha uzun iğnelerde çimdik yöntemi ile dik uygulama gerekir. Enjeksiyon yerlerinde lipodistrofi oluşumuna engel olabilmek için enjeksiyon bölgelerine rotasyon uygulanmalıdır.



Şekil 3. İnsülin Enjeksiyon Bölgeleri



Şekil 4. İğne Ucu Uzunluğuna Göre Enjeksiyon Tekniği.

## 2.9. İNSÜLİN UYGULAMA ZAMANI

Hızlı etkili insülinler çocuklarda öğüne başlarken yapılır. Kan şekeri düşükse, çocuk öğünü yavaş tüketiyorsa öğün ortasında ya da öğünden hemen sonra da yapılabilir.

Kısa etkili (regüler) insülinler çocuklarda yaklaşık öğünden 30 dakika önce uygulanır.

Uzun etkili insülinler öğünle ilişkili değildir. Günün aynı saatinde uygulanır.

## 2.10. İNSÜLİN TEDAVİSİ SIRASINDA GELİŞEBİLECEK SORUNLAR:

**Hipoglisemi (kan şekeri düşüklüğü):** İnsülin doz fazlalığında, insülin yemek ilişkisinin zamanlamasının düzgün ayarlanmadığı durumlarda ya da eksik kalori alımında ortaya çıkabilir.

**Vucut ağırlığı artışı:** Uygun olmayan yüksek doz insülin kullanımında iştah artışına bağlı ağırlık artışı oluşabilmektedir. Bu nedenle insülin dozlarının doğru ayarlanması önemlidir. Beslenme ve egzersizin tedavi bileşenleri olduğu unutulmamalıdır.

**Lipodistrofi:** Uzun süre aynı bölgeye enjeksiyon yapılması sonucunda cilt altında anormal yağ birikiminin oluşmasıdır. Bu sorun insülin enjeksiyon bölgelerinin düzenli değiştirilmesi ile en aza indirilebilir. Lipohipertrofi oluşan bölge iyileşme sağlanıncaya kadar enjeksiyon için kullanılmaz, dinlendirilir. Bu bölgelere masaj yapılması önerilmez.

**Diğer yan etkiler:** İnsülin ödemi ve insülin allerjisi nadir görülen yan etkilerdir. Allerjik reaksiyon genellikle bölgesel şişme ya da kızarıklık biçiminde görülür veya sistemik bir reaksiyon olabilir. Koruyucu maddelere ya da insülinin kendisine bağlı olabilir.

## 2.11. İnsülin Dozları:

Ölçülen glukoz değerleri ve yaşam şekline göre en iyi insülin rejimi bireysel olarak belirlenir. Günlük enjeksiyon sayısı genellikle 2-5 arasında olabilir. Ancak çoklu insülin uygulamalarının glisemik kontrolü daha iyi sağladığı ve vasküler komplikasyonları azalttığı gösterilmiştir. İnsülin doz miktarı ve sayısına uzman doktor karar verir.

İnsülin gereksinimi yaşa ve ergenlik evresine göre değişiklik gösterir. Ergenlik öncesi dönemde günlük insülin gereksinimi 0,7-1 U/kg/gün arasında değişir. Ergenlikte gereksinim 1-2 U/kg/güne çıkabilir. Tanıyı izleyen balayı döneminde insülin ihtiyacı azalır (<0,5 U/kg/gün). Insulin dozları yoğun egzersiz dönemlerinde yeniden düzenlenebilir.

Çocuklarda en sık tercih edilen insülin rejimi bazal-bolus insülin protokolüdür. Günlük total insülin ihtiyacının % 40-60'ı bazal insülin (uzun etkili) olarak yapılır. Öğünlerde bolus insülin uygulanır. Uzun etkili insülinler ise 1 veya 2 enjeksiyon olarak yapılabilir. Bu tedavi rejimi kişiye daha esnek bir yaşam biçimi sunarken aynı zamanda kan şekere daha kolay müdahaleyi olanaklı kılar.

Parsiyel remisyon dönemlerinde, küçük çocuklarda düşük doz kullanımında, yemek alışkanlıklarına ve ara öğün alma gereksinimine göre değişik insülin rejimleri uygulanmakta ise de ancak bazal-bolus tedavisinin en uygun rejim olduğu unutulmamalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Bangstad HJ, Danne T, Deeb L et al. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes* 2009;10 Suppl 12: 82-99.
2. Rewers M, Pihoker C, Donoghue K et al. Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* 2009; Suppl 10: 71-81.
3. Silverstein J, Klingensmith G, Copeland K et al. Care of children and adolescents with type 1 diabetes: a statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2005; 25: 186-212.
4. White NH, Cleraly PA, Dahms W et al. Beneficial effects of intensive therapy of diabetes during adolescence: outcomes after the conclusion of the diabetes control and complications trial (DCCT): *J Pediatr* 2001; 139; 804-812.
5. Danne T, Bangstad H-J, Deeb L et al. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. Pediatric Diabetes* 2014: 15 (Suppl. 20): 115–134.

## BÖLÜM 3

### TIBBİ BESLENME TEDAVİSİ

Doç. Dr. Alev KESER

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

Uzm. Dyt. Yasemin ATİK ALTINOK

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Uzm. Dyt. Beyza ELİUZ TİPİCİ

İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

Dr. Nalan GÜR SOY

Ankara Halk Sağlığı Müdürlüğü Eryaman 3 Nolu Aile Sağlığı Merkezi



### 3.1. TİP 1 DİYABETTE TIBBİ BESLENME TEDAVİSİNİN ROLÜ

Tıbbi beslenme tedavisi Tip 1 diyabet yönetiminin temel bileşenlerinden biridir. Çünkü kan şekerinin en önemli kaynağı besinlerdir.

### 3.2. TİP 1 DİYABETTE TIBBİ BESLENME TEDAVİSİNİN AMACI

- Psikolojik, sosyal ve kültürel özellikler dikkate alınarak çocuk ve ergenlere sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırmak,
- Optimal büyüme ve gelişmeyi sağlayacak düzeyde yeterli enerji, dengeli besin ögesi alımını sağlamak,
- Kan şekeri regülasyonunu sağlamak,
- Akut ve kronik komplikasyonları önlemek/geciktirmek ve/veya tedavi etmek,
- Beden kütle indeksinin ve bel çevresinin yaşa ve cinsiyete uygun sınırlarda olmasını sağlamak,
- Gün içinde tüm elzem besin öğelerini içerecek şekilde hazırlanmış 3 ana öğün ve sağlıklı ara öğünler alınmasını sağlamak,
- Kaliteli yaşam sürdürmek ve bunu korumaktır.

### 3.3. YETERLİ VE DENGELİ BESLENME

Beslenme; yaşamın sürdürülmesi, büyüme ve gelişmenin sağlanması, sağlığın iyileştirilmesi, korunması ve geliştirilmesi, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, üretkenliğin sağlanması için gerekli olan besin öğelerinin yeterli ve dengeli miktarda alınması ve vücutta kullanılmasıdır.

Besinlerde bulunan besin öğeleri, kimyasal yapılarına ve vücuttaki işlevlerine göre; karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler, mineraller ve su olmak üzere 6 grupta toplanır. Karbonhidratlar, proteinler, yağlar vücuda enerji sağlayan besin öğeleridir. Örneğin 1 gram karbonhidrat 4 kilokalori, 1 gram protein 4 kilokalori, 1 gram yağ 9 kilokalori enerji içerir. Vitaminler, mineraller ve suyun enerjiye katkısı yoktur. Dengeli beslenme ilkeleri çerçevesinde günlük alınan enerjinin %50-55'i karbonhidratlardan, %15-20'si proteinlerden, %25-35'u yağlardan karşılanmalıdır.

Tip 1 diyabet, çocuk ve ergenlerin enerji ve besin öğeleri gereksinimlerini etkilemez. Enerji ve besin öğeleri gereksinimleri, yaş, cinsiyet, aktivite düzeyi gibi bireysel özelliklere göre değişir. Tıbbi beslenme tedavisi ile bireysel özelliklere göre değişen enerji ve besin öğesi ihtiyacının, yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlayacak şekilde çeşitli yiyeceklerden karşılanması sağlanır.

### **3.4. KARBONHİDRATLARIN KAN ŞEKERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Vücudun temel enerji kaynağı olan ve besinlerde yaygın olarak bulunan karbonhidratlar, farklı yapıdaki şekerlerin birleşmesinden oluşur . Karbonhidrat içeren bir besinin tüketilmesini takiben 15 dakika içinde kan şekeri yükselmeye başlar ve yaklaşık 2 saat içinde tamamı şekere dönüşür. Her bireyin günlük karbonhidrat ihtiyacı farklıdır. Öğünlerde benzer miktarda karbonhidrat içeren besinlerin tüketilmesi kan şekerinin kontrolünde önemlidir. Ancak tüketilen karbonhidrat miktarı iştah, aktivite düzeyi ve diğer faktörlere bağlı olarak günden güne değişebilmektedir. Bu değişikliklerin KŞ düzeyinde dalgalanmalara neden olmaması için tüketilen karbonhidratın türü ve miktarı diyabetli bireye uygulanan insülin dozu ile dengelenmelidir.

Öğün öncesi ölçülen KŞ ve öğüne başladıktan iki saat sonra ölçülen tokluk KŞ değerleri, öğünde tüketilen karbonhidrat miktarının ve tüketilen besinin kan şekeri üzerindeki etkisini gösterir. Bu nedenle karbonhidrat içeren besinler bilinmelidir (EK 1).

### **3.5. HANGİ BESİNLER KARBONHİDRAT İÇERİR?**

- Çay şekeri, bal-reçel-pekmez-marmelat, meşrubatlar ve tatlılar gibi şekerli yiyecekler
- Pirinç, bulgur mısır gibi tahıllar
- Her türlü un ve undan yapılan ekmek, yufka, makarna, erişte gibi yiyecekler
- Kuru fasulye, nohut, mercimek, barbunya gibi kurubaklagiller
- Tüm meyveler; taze ve hazır meyve suları
- Sebzeler (az miktarda karbonhidrat içerir)

- Patates, bezelye, havuç gibi nişastalı sebzeler
- Süt, yoğurt, ayran, kefir gibi süt ürünleri (peynir, lor, çökelek hariç)

### 3.6. POSA VE ÖNEMİ

Posa, bitki dokularının sindirim enzimleri tarafından hidrolize edilemeyen bileşenidir. Genel olarak çözünen ve çözünmeyen olmak üzere 2'ye ayrılır. Birçok sebze, meyve, kurubaklagiller ile tahıllar çözünen posa içerir. Çözünen posa, mide boşalmasını geciktirir, karbonhidratların sindirimini yavaşlatarak kan şeker düzeyini yavaş yükseltir, tokluk hissinin oluşmasını sağlayarak ağırlık kontrolüne yardımcı olur, bağırsak çalışmasını düzenler, konstipasyonu ve kan lipidlerinin yükselmesini önler. Meyve pektini kardiyovasküler hastalıklar için koruyucudur. Posa; tam tahıllı, çavdarlı ve kepekli undan yapılmış yiyecekler, kepekli pirinç, kepekli/tam tahıllı makarna, meyveler ve sebzeler, kurubaklagiller ve fındık, ceviz gibi yağlı tohumlar gibi bitkisel kaynaklı besinlerde bulunur.

#### Günlük posa gereksinimini karşılayabilmek için:

- Beyaz ekmek yerine tam buğday/çavdar unundan yapılmış ekmek tüketilmeli,
- Pirinç pilavı yerine bulgur pilavı daha sık tercih edilmeli,
- Meyve suyu yerine meyvenin kendisi yenilmeli, kabuklu yenilebilen meyveler iyice yıkandıktan sonra kabukları soyulmadan tüketilmeli,
- Öğünlerde salata ve/veya sebze yemeği olmasına özen gösterilmeli,
- Günde en az 5 porsiyon sebze/meyve tüketilmeli,
- Fındık, ceviz, badem gibi yağlı tohumlara da beslenmede yer verilmeli,
- Haftada 2-3 defa kurubaklagil tüketilmelidir.

### 3.7. TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUKLAR ŞEKER VE ŞEKER İÇEREN YİYECEKLER TÜKETEBİLİR Mİ?

Kan şekerinin yükselmesinde, tüketilen karbonhidratın türü değil miktarı önemlidir. Bilimsel kanıtlar, diyabetli bireyin öğünde tükettiği

karbonhidrat miktarını arttırmadıkça, belirli miktardaki karbonhidratın nişasta yerine sükröz içeren yiyeceklerden karşılanmasının kan şekeri kontrolünü bozmadığını göstermektedir. Sağlıklı beslenebilmek için şeker veya şeker içeren besinler, fazla miktarda olmamak koşuluyla haftada 1-2 defa, eşdeğer miktarda karbonhidrat içeren başka bir besinin yerine tüketilebilir. Başka bir besinin yerine tüketilmek istenmiyorsa ek olarak şeker içeren bir besin yemek isteniyorsa insülin dozunda ayarlama (ek doz) yapılmalıdır.

### **3.8. PROTEİN VE YAĞLARIN KAN ŞEKERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Kan şekerini sadece karbonhidratlar etkilemez. Yağların ve proteinlerin de karbonhidratlar kadar olmasa da kan şekeri düzeyi üzerine etkileri vardır. Yağ ve protein içeriği yüksek olan bir öğün, öğündeki karbonhidratların emilimini ve mide boşalma hızını yavaşlatarak gecikmiş glisemik cevaba neden olabilir. Bu nedenle öğünün yağ ve protein içeriğinin dengeli olması sağlanmalıdır. Öğün sonrası kan şekerinin en üst değere ulaştığı düzey ve süre, öğünün içeriğine ve miktarına bağlı olarak değiştiği için tüketilen besinlerin sadece karbonhidrat miktarının değil, protein ve yağ içeriklerinin de bilinmesi önemlidir.

#### **3.8.1. Hangi Besinler Protein İçerir?**

Protein kaynağı olan besinler; kırmızı et, tavuk, balık, yumurta, peynir, kurubaklagiller, süt, yoğurt, kefir ve ayrandır. Hayvansal kaynaklı protein içeren besinler aynı zamanda yüksek miktarda yağ da içerebildikleri için bu besinlerin tüketim miktarına dikkat edilmelidir. Özellikle obezitesi ve bozulmuş kan lipid profili olan 2 yaş üzeri çocuklarda yağı azaltılmış süt-yoğurt-peynir, derisiz tavuk eti gibi düşük yağlı besinler tercih edilmelidir.

#### **3.8.2. Hangi Besinler Yağ İçerir?**

Yağlar; doymuş yağ (oda ısısında katı olan; tereyağı, iç yağ ve kuyruk yağı gibi hayvansal yağlarda, kırmızı etlerde; sucuk, salam ve sosiste; süt, yoğurt ve peynirlerde bulunurlar) ve doymamış yağ (oda ısısında sıvı olan; ayçiçek

mısırözü, zeytinyağı vb.) olarak sınıflandırılır. Fındık, fıstık, ayçekirdeği gibi kuruyemişler kızartılmış yiyecekler, krema, mayonez yağdan zengindir. Bu yiyeceklerin tüketim sıklığı ve miktarı azaltılmalıdır. Beslenmede yağları azaltabilmek için, yemeklere eklenen ve kahvaltıda tüketilen görünen yağ ile et, süt, yoğurt, peynir, yumurta, zeytin, ceviz, fındık gibi besinlerin bileşiminde bulunan görünmeyen yağların sınırlandırılması gerekir. Pişirme yöntemi olarak kızartma yerine fırında, buharda, ızgara tercih edilmelidir.

### 3.9. VİTAMİNLER VE MİNERALLER

Sebze ve meyveler başta olmak üzere tüm besinler çeşitli vitamin ve mineralleri içermektedir. Örneğin; portakal, mandalina, kivi gibi meyveler C vitamini için, süt, yoğurt, peynir kalsiyum için, kırmızı et ve yumurta demir ve B vitamini için iyi kaynaklardır. Yeterli ve dengeli beslenme ile vücudun gereksinimi olan tüm vitamin ve mineraller karşılanır. Eksiklik belirtileri göstermeyen ve özel durumu bulunmayan Tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlere vitamin, mineral ve eser element desteğine gerek yoktur.

### 3.10. TUZ TÜKETİMİ

Besinlerin pek çoğunun içinde bulunan sodyum, doğal yiyecek tuzu olarak adlandırılır. Sofra tuzunun da büyük bir bölümü sodyumdur. Sağlık açısından değerlendirildiğinde; sodyum organizmada sıvı dengesini sağlamada ve kan basıncının düzenlenmesinde rol oynar. Tip 1 diyabetli 1-3 yaş arası çocuklar için 1000 mg Na/gün (2.5 g tuz/gün), 4-8 yaş arası çocuklar için 1200 mg Na/gün (3 g tuz/gün), 9 yaş ve üzeri çocuk ve ergenler için 1500 mg Na/gün (3.8 g tuz/gün) önerilmektedir. İşlenmiş besinlerin tuz içeriği yüksektir.

Bu besinlerin tüketimi ile vücuda alınan tuz miktarı oldukça fazladır. Günlük alınan tuzun sadece %20'si yemeklerle ve sofrada kullanılan tuz ile alınır. İşlenmiş besinlerin az tüketilmesi, yemeklerin az tuzlu hazırlanması, tuzluğun sofradan uzak tutulması, yemeklerin tadına bakmadan tuzluğun ele alınmaması gibi uygulamalar, diyabetlilerde günlük tuz alımının önerilen miktarlarda tutulmasını sağlar.

### 3.11. SIVI ALIMI

Su başta olmak üzere, içecekler ve besinlerin içeriğinde bulunan görünür/görünmez su, “sıvı” olarak tanımlanır ve bireyin günlük sıvı gereksinimi, içtiği su ve içecekler ile yediği besinlerin içindeki su ile karşılanır. Tüketilen besinlerin sindirimi, Emilimi ve hücrelere taşınması, hücrelerde yaşam ve sağlık için gerekli biyokimyasal tepkilerin oluşması, metabolizma sonucu oluşan zararlı maddelerin taşınması ve atılması, vücut ısısının denetiminin sağlanması için yeterli miktarda su tüketimi önemlidir.

### 3.12. HANGİ BESİNLERİN TÜKETİMİ “SERBEST” OLABİLİR?

Tüketimi “serbest” olan besinler, çok düşük düzeyde karbonhidrat ve yağ içeren, ölçülü miktarlarda tüketildiğinde kan şekeri düzeyini etkilemeyen besinlerdir. Ancak gereğinden fazla tüketilen her besin sağlığı olumsuz yönde etkiler. Domates, salatalık, yeşil biber ve marul, maydanoz, roka, tere gibi yeşil yapraklı sebzeler karbonhidrat, protein ve yağı hiç içermedikleri veya çok az miktarda içerdikleri için serbest bir şekilde tüketilebilir.

### 3.13. ÖĞÜN PLANLAMASI NASIL YAPILABİLİR?

Günümüzde diyabetli çocukların öğünlerinin planlanmasında kullanılan pek çok yöntem vardır. Bu yöntemlerin tümünde karbonhidrat tüketimine odaklanılır. Tip 1 diyabetin beslenme tedavisinde; beslenme rehberleri, besin piramidi, tabak modeli, değişim sistemi, bireyselleştirilmiş örnek menüler ve karbonhidrat sayımı gibi farklı öğün planlama yöntemleri kullanılabilir. Tüm öğün planlama yöntemlerinin amacı daha iyi kan şekeri kontrolüne ulaşmayı sağlamaktır. Hangi yöntemin kullanılacağı bireysel farklılıklar ve yaşam tarzı dikkate alınarak belirlenir.

### 3.14. DEĞİŞİM SİSTEMİ

Besin tüketiminde çeşitlilik sağlamak ve tutarlı bir öğün planı oluşturmak için geliştirilmiş bir öğün planlama yöntemidir. Değişim listeleri, benzer besin ögesi ve enerji içeriğine sahip besinlerin gruplandırılmasından oluşur.

Diyabetin beslenme tedavisi için besinler besleyici özellikleri dikkate alınarak 6 besin grubuna ayrılmıştır. Aynı besin grubundaki besinler değişim listesinde belirtilen miktarlarda olmak koşuluyla birbirlerinin yerine tüketilebilirler. Örneğin 1 dilim ekmek yerine aynı grupta olan makarnadan 3 yemek kaşığı tüketilebilir. Bu yöntem vücut ağırlığı kontrolünün sağlanmasında etkili bir yöntemdir. Besin gruplarını bilmek hem diyabetli bireylere hem de tüm aile bireyelerine sağlıklı beslenmek adına yardımcı olur.

### 3.15. BESİN GRUPLARI

- 1. Grup–Ekmek, Tahıllar, Nişastalı Yiyecekler:** Tüm ekmek çeşitleri, pilav, bulgur, makarna, şehriye, un ve bunlardan yapılmış yiyecekler, çorbalar, kuru fasulye, nohut gibi kurubaklagiller, patates gibi nişastalı sebzeler.
- 2. Grup-Sebzeler:** Domates, salatalık, lahana, ıspanak, taze fasulye, kabak, patlıcan gibi tüm sebzeler.
- 3. Grup-Meyveler:** Elma, armut, kivi, muz, portakal, çilek gibi tüm meyveler.
- 4. Grup–Süt ve Süt Ürünleri:** Süt, yoğurt, kefir, ayran.
- 5. Grup–Et, Balık, Tavuk, Yumurta:** Kırmızı et, tavuk, balık, yumurta ve peynir.
- 6. Grup-Yağ-Şeker Grubu Yiyecekler:** Sıvı ve katı yağlar, zeytin, şeker ve şekerli yiyecekler, bal, reçel, pekmez.

Bu besin gruplarından tüketilmesi gereken miktarlar yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivite düzeylerine göre farklılık gösterir. Yeterli ve dengeli beslenmek için bu besin gruplarından hergün önerilen miktarlarda tüketilmelidir. Toplam günlük alınması gereken miktarlar ana ve ara öğünlere dengeli bir şekilde dağıtılmalıdır.

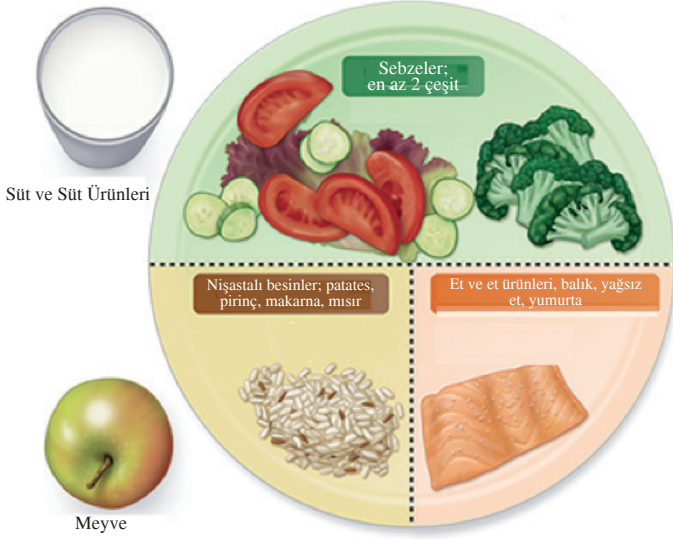
### 3.16. TABAK MODELİ

Öğün planlama yöntemlerinden biri olan ve besin çeşitliliğine dayalı olarak düzenlenen tabak modeli, temel beslenme bilgilerini ve sağlıklı beslenme ilkelerini kavramada oldukça yararlıdır. Ayrıca diyabetin yönetiminde ve ağırlığın korunmasında etkili, öğrenmesi kolay bir yöntemdir.

## 5 Kolay Adımda Sağlıklı Bir Tabak Oluşturulabilir (Şekil 1).

- 1- Yemek tabağının ortasına bir çizgi çekilir. Daha sonra bir tarafı tekrar ikiye bölünür. Böylece tabakta 3 bölüm olacaktır.
- 2- Büyük bölümü nişastalı olmayan sebzelerle doldurulur. Örneğin;
  - Ispanak, lahana, marul, kıvırcık, yeşillikler
  - Taze fasulye, brokoli, karnabahar, domates
  - Bamya, mantar, kabak, soğan, biber, salatalık, turp
- 3- Daha küçük bölümlerden birisine nişastalı besinler konulur. Örneğin;
  - Kepekli veya çavdarlı gibi tam tahıllı ekmek (2 yaşından sonra başlanabilir)
  - Pirinç, bulgur, erişte, makarna gibi tahıllar
  - Kuru fasulye, nohut, mercimek, barbunya gibi kuru baklagiller
  - Bezelye, patates, mısır, kış kabağı (bal kabağı) gibi sebzeler
  - Az yağlı kraker, yağsız patlamış mısır, simit
- 4- Diğer küçük bölüme et ve et ürünleri konulur. Örneğin;
  - Derisiz tavuk veya hindi
  - Balık, yağsız kırmızı et
  - Yumurta, peynir
- 5- Son olarak süt/yoğurt/ayran ile taze/kurutulmuş meyve eklenerek sağlıklı bir menü oluşturulabilir.





**Şekil 5. Sağlıklı Beslenme Tabağı**

### 3.17. KARBONHİDRAT SAYIMI YÖNTEMİ

Karbonhidrat sayımı yöntemi, ana ve ara öğünlerde tüketilen karbonhidrat miktarının hesaplanmasına dayalı olan bir menü planlama tekniğidir. Kan şekeri üzerinde öncelikli etkiye karbonhidratlar sahip olduğu için karbonhidrat sayımı yapılmaktadır. Esnek ve metabolik kontrolün sağlanmasında etkili olması ile birlikte, öğrenmesi ve öğretmesi zaman alan bir yöntemdir. Bu nedenle mevcut öğün planlama yaklaşımıyla kan şekeri regülasyonunu sağlayamayan veya ileri düzeyde bilgi almaya istekli olan diyabetliler bu yöntemi öğrenmek üzere çocuk diyabet alanında uzmanlaşmış bir diyetisyene yönlendirilmelidir.

### 3.18. ARA ÖĞÜN SEÇENEKLERİ

Ara öğünde tüketilmesi önerilen standart bir besin veya menü yoktur. Çocuk ve ergenlerin beslenme alışkanlıkları değerlendirildikten sonra, hem ana öğün hem de ara öğün planı yapılmalı ve öneriler uygulanabilir olmalıdır. Ara öğünlerde karbonhidrat içeren bir besin tüketilmesi bir sonraki öğüne kadar gelişebilecek hipoglisemi riskini önler.

Ara öğün denildiğinde akla abur-cuburlar, yağlı ve şekerli yiyecekler gelmemelidir. Bu tür besinleri tüketmek, hem kan şekerinin aşırı yükselmesine hem de vücut ağırlığında artışa neden olacaktır. Ara öğünlerde kek, bisküvi, çikolata ve gazlı içecekler yerine taze sebze-meyveler, küçük sandviçler, galeta, grisini ile süt, yoğurt, ayran gibi besinlerden seçilebilir.

### 3.19. ÖĞÜN SAYISI

Yeterli ve dengeli beslenebilmek ve kan şekerini dengede tutabilmek için öğün düzenine de dikkat edilmeli, öğün atlanmamalıdır. Öğün sayısı; kullanılan insülinin türüne, o andaki kan şekeri değerine ve yaşam koşullarına bağlı olarak değişir. Genel olarak, kısa etkili veya karışım insülin kullanan diyabetlilerin sabah kahvaltısı, öğle yemeği ve akşam yemeği olarak üç ana öğün ve her ana öğünden 2.5-3 saat sonra da üç ara öğün olmak üzere toplam altı öğün beslenmeleri gerekir. Kısa etkili ve karışım insülin kullanan bireyler, öğün zamanının ve öğünlerde tüketilen karbonhidrat miktarının günden güne benzer olmasına dikkat etmelidir. Hızlı etkili insülin kullananların ise gece ara öğünü hariç, ara öğün almalarına gerek yoktur. Ancak özellikle küçük çocuklar enerji ve besin ögesi ihtiyaçlarını 3 ana öğünde karşılayamayacakları için glisemik indeksi düşük, gereksinimine uygun miktarda karbonhidrat içeren ara öğün alabilirler. Kullanılan insülin türü ne olursa olsun gece hipoglisemi riskini azaltmak için mutlaka gece ara öğünü tüketmelidirler.

### 3.20. YAPAY TATLANDIRICILAR VE DİYABETİK ÜRÜNLER

Yapay tatlandırıcılar “çay şekeri” yerine kullanılan, aynı miktardaki şekerden daha tatlı olan, daha az enerji içeren veya hiç enerji içermeyen öğelerdir. Günümüzde hazır besinlerin içinde bazen hacim ve kıvam artırıcı olarak, bazen de şeker yerine tatlandırıcı kullanılabilir. Bu tatlandırıcılardan bazıları enerji içermediği için kan şekerini yükseltmezken, bazıları az da olsa enerji içerdiği için fazla miktarda tüketilmesi durumunda kan şekerini yükseltirler.

Yapay tatlandırıcıların belirli dozlarda kullanımı Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından onaylanmıştır. Ancak uzun dönemdeki etkilerine dair

kanıtlar henüz yeterli değildir ve tartışma konusudur. Bu nedenle tatlandırıcı kullanımı teşvik edilmemelidir.

Bazı besinlerin ambalajı üzerinde “şekersiz”, “light”, “diyet”, “diyabetik” gibi ibareler bulunmaktadır. Bu ibarelerin bulunması o besinin sağlıklı besin olduğu veya serbestçe tüketilebileceği anlamına gelmez. Özellikle sonu – ol ile biten şeker alkollerinin kontrolsüz tüketilmesi kan şekeri yükselmelerine, karın ağrısına ve diyareye neden olabilir. Bu nedenle besin etiketinde yer alan ‘İçindekiler’ kısmı mutlaka okunmalıdır. Besinin içindeki yağ miktarı, yağ türü, tuz miktarı gibi bilgilerin de önemli olduğu unutulmamalıdır.

### 3.21. SONUÇ

Sağlıklı beslenme, diyabet yönetiminin önemli bir parçasıdır. Diyabet, diyabetli olmayan yaşlılarından farklı beslenme alışkanlıklarına sahip olmayı gerektirmez. Önemli olan vücudun ihtiyacı olan enerji ve besin öğelerinin çeşitli besinlerle sağlanmasıdır. Ancak diyabet yönetiminde çocuk ve adolesanlar en fazla beslenme alışkanlıklarını değiştirmede günlük çektiklerini ifade ederler. Bu nedenle öğün planı yapmadan önce sadece medikal anamnez değil, beslenme anemnezi de alınmalı, öğün planı; bireyin alışkanlıkları, yaşam tarzı (öğün saatleri, fiziksel aktivite düzeyi-sıklığı vb), sosyo-ekonomik düzeyi, sevdiği ve sevmediği yiyecekler de göz önünde bulundurularak bireye özgü olarak hazırlanmalıdır. Diyabetlinin sahip olduğu yanlış beslenme bilgileri saptanmalı ve değiştirilmelidir. Gerekli değişiklikler için aceleci ve çok fazla kuralcı olunmamalıdır. Beslenme alışkanlıklarında yapılması gereken değişikliklere en önemli olanlardan başlanabilir.

- Kan şekerinin hızlı bir şekilde yükselmesine neden olan glisemik indeksi yüksek besinlerin, yağ ve yağ içeriği yüksek besinlerin tüketim sıklığı ve porsiyon ölçüsü azaltılabilir.
- Öğünlerin zamanında ve yeterli miktarda tüketilmesi sağlanabilir. Ana öğünler arasında ve gece yatmadan önce küçük bir ara öğün almak hem kan şekerinin hem de vücut ağırlığının kontrolü için faydalıdır.
- Bireye özgü öğün planının yapılabilmesi için diyabetli en kısa sürede mümkünse çocuk diyabet alanında uzmanlaşmış bir diyetisyene yönlendirilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. American Diabetes Association. (2016). Children and Adolescents. *Diabetes Care*, 39 (Supplement 1), S86-S93.
2. Chase, H.P., Maahs, D.M. (2012). *Understanding Diabetes. A Handbook For People Who Are Living With Diabetes* (12. Baskı). USA: Paroz Press.
3. Chiang, J. L., Kirkman, M. S., Laffel, L. M., & Peters, A. L. (2014). Type 1 diabetes through the life span: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 37(7), 2034-2054.
4. Craig, D. M. (2014). Editors of the ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium: Carlo Acerini, Carine de Beaufort, Maria Craig, David Maahs, Ragnar Hanas. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) Clinical Practice Consensus Guidelines, 15(20), 135-153.
5. Hanas, R. (2012). *Type 1 Diabetes in Children Adolescents* (4. Baskı). UK: Class Health.
6. Smart, C. E., Annan, F., Bruno, L.P.C., Higgins, L.A., Acerine, C. L. (2014). Nutritional Management in Children and Adolescents with Diabetes. *Pediatric Diabetes*, 15 (Supplement 20), 135-153.

## BÖLÜM 4

### TİP 1 DİYABETTE EGZERSİZ VE FİZİKSEL AKTİVİTE

Prof. Dr. Zehra AYCAN

Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Hülya ARIKAN

Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Prof. Dr. Ali Murat ZERGEROĞLU

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Ana bilim Dalı

Doç. Dr. Bülent ELBASAN

Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Uzm. Fzt. Cemile BOZDEMİR ÖZEL

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Ana bilim Dalı

## 4.1. TANIM

**Fiziksel aktivite;** günlük yaşam içerisinde iskelet kasları kullanılarak yapılan ve enerji harcaması gerektiren hareketlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır. **Egzersiz;** fiziksel uygunluğun bir ya da daha fazla bileşeninin korunmasını ve geliştirilmesini amaçlayan düzenli, planlanmış ve tekrarlı fiziksel aktivitelerdir. **Spor;** belirli kurallar içerisinde yapılan genellikle yarışma amacı taşıyan lisanslı amatör ve profesyonel sporcuların gerçekleştirdiği aktivite türüdür.

## 4.2. EGZERSİZ TIPLERİ

Egzersizleri fiziksel uygunluğu geliştirme özelliğine göre dört ana başlıkta toplayabiliriz:

### 4.2.1. Dayanıklılık (Aerobik) Egzersizleri

Dayanıklılık, herhangi bir fiziksel aktivitenin daha uzun süre, yorulmadan yapılabilmesini ifade eder. Dayanıklılık (aerobik) egzersizleri vücudumuzun oksijeni kullanma kapasitesini arttıran, büyük kas gruplarının dinamik ve ritmik olarak çalıştığı egzersizlerdir. Dayanıklılığı geliştirecek aktivitelere örnek olarak; düzenli ve sık adımlarla yürüme, bisiklete binme, uzun süreli yüzme, bahçe veya tarlada çalışma, tenis gibi aşırı yüklenme olmayan aktiviteler verilebilir.

### 4.2.2. Kuvvet Egzersizleri

Kuvvet, kasın dirence karşı koyabilme yeteneğidir. Yerden bir eşya kaldırmak, yük taşımak, ağır bir cismi çekmek veya itmek kuvvetli kaslar gerektirir. Örneğin, yetişkin bir bireyin belirli bir ağırlıktaki bavulu taşıyabilmesi için kol kaslarının yeterli kuvvete sahip olması gerekir. Kuvvet aktiviteleri, kasın güçlü bir şekilde kasılmasını gerektiren aktivitelerdir. Kuvvet artırıcı aktivitelere örnek olarak; bir ağırlık taşımak, merdiven çıkmak, sırtında çanta taşımak, kol kasları için şınav çekmek, karın kasları için mekik çekmek, ağırlıklarla kuvvet antrenmanı yapmak gibi aktiviteler verilebilir. Çocuk ve ergenler için uygun olan kas kuvvetlendirici egzersiz programları Tablo 6'da verilmiştir.

### 4.2.3. Esneklik Egzersizleri

Esneklik, eklemlerin geniş açıda hareket edebilmesidir. Diğer bir deyişle, bir fiziksel aktivite yaparken gövde, kol veya bacakların rahat hareket edebilme becerisidir. Örneğin kalça ve bacakların esnek olması, bağdaş kurarak oturabilmemiz için, omurganın esnek olması, rahatça öne ve arkaya eğilebilmemiz için, omuzun esnek olması, sırtımıza uzanabilmemiz için şarttır. Yoga, pilates ve Tai Chi gibi düzenli fiziksel aktiviteler esnekliği artırır. Her eklem için ayrı ayrı esneklik egzersizleri yapılabilir.

#### 4.2.4. Denge Egzersizleri

Denge, bedenimizin düşmeden durabilme ve düzgün hareket edebilme yeteneğidir. Bunun için görme duyusu, iç kulaktaki denge ve derin duyunun sağlam olmasının yanında, kasların da yeteri kadar kuvvetli olması gerekir. Tek ayak üzerinde durmak, parmak uçlarında yürümek, sabit olmayan zeminde durmak, kaygan bir zeminde düşmeden yürüyebilmek için iyi bir denge gerekir. Dengenin gelişebilmesi için düzenli denge egzersizleri yapılabilir. Kas kuvvetini, esnekliğini ve dayanıklılığını geliştiren egzersizler dengeyi de olumlu etkiler.

**Tablo 6. Çocuk ve Ergenlerde Kasları Kuvvetlendirici Egzersiz Programları**

Kasları Kuvvetlendirici Egzersizler	
Çocuk	Ergen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaykay, tekerlekli paten sürme</li><li>• Bisiklet</li><li>• Tempolu yürüyüş</li><li>• Sek sek, zıplama içeren oyunlar,</li><li>• Trambolin</li><li>• İp atlama</li><li>• Koşma</li><li>• Jimnastik</li><li>• Basketbol</li><li>• Voleybol</li><li>• Tenis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kaykay, tekerlekli paten sürme</li><li>• Bisiklet</li><li>• Tempolu yürüyüş</li><li>• Ev ve bahçe işleri</li><li>• Tutma ve fırlatma gerektiren oyunlar, basketbol gibi</li><li>• Zıplama içeren oyunlar</li><li>• Trambolin</li><li>• İp atlama</li><li>• Koşma</li><li>• Jimnastik</li><li>• Basketbol</li><li>• Voleybol</li><li>• Tenis</li></ul>

#### 4.3. FİZİKSEL AKTİVİTE ŞİDDETİ

Egzersiz şiddetini belirlemede tüketilen maksimum oksijen miktarını ( $VO_2$  maks) değerlendirmek gereklidir. Belirlenemediği durumlarda, maksimal kalp hızı, MET (metabolik eşdeğer) değerleri ve algılanan yorgunluk düzeyine göre egzersiz şiddeti belirlenebilir. Fiziksel aktiviteler şiddetlerine göre üç ayrı şekilde değerlendirilir:

**Düşük:** Nefes almanın ve kalp atım sayısının dinlenme değerinin biraz üzerinde olduğu çok az çaba gerektiren günlük aktiviteleri nitelerler: Yavaş yürüyüş vb.

**Orta:** Nefes almanın ve kalp atım sayısının normalden daha fazla olduğu, kasların zorlanmaya başladığı, orta dereceli çaba gerektiren aktiviteleri ifade eder. Aktivite sırasında kişi konuşabilir fakat, şarkı söyleyemez. Hızlı yürümek, düşük tempolu koşular, dans etmek, ip atlamak, yüzmek, masa tenisi oynamak, yavaş tempoda bisiklet sürmek vb.

**Yüksek:** Nefes almanın ve kalp atım sayısının normalden çok daha fazla olduğu veya kasların daha fazla zorlandığı, çok fazla çaba gerektiren aktiviteleri tanımlar. Kişi, aktivite sırasında nefesi kesilmeden birkaç kelimedenden fazlasını konuşamaz. Tempolu koşu, basketbol, futbol, voleybol, hentbol ve tenis oynamak, step aerobik derslerine katılmak, tempolu dans etmek gibi.

#### 4.4. FİZİKSEL AKTİVİTENİN TİP 1 DİYABET ÜZERİNE ETKİLERİ

Fiziksel aktivitenin Tip 1 diyabet oluşumunu önleyici etkisi yoktur. Bununla birlikte düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz, Tip 1 diyabette bir tedavi bileşenidir. Düzenli ve kişiye özel egzersizlerin diyabetli çocuklarda kan şekeri düzeylerini ve HbA1c değerlerini istenen düzeye getirdiği ve ileri dönemde ortaya çıkacak komplikasyonları belirgin azalttığı bildirilmektedir. Günlük insülin enjeksiyonları ve insülin pompa sistemleri, fiziksel aktivite düzeyine göre kolaylıkla ayarlanabilir.

##### 4.4.1. Egzersizin Olumlu Etkileri

- Dokularda insülin duyarlılığını arttırarak insülin direncini azaltır.
- Kullanılan insülinin etkisini arttırır ve insülin ihtiyacını azaltır.
- Kan şekeri düzeyini düşürür, metabolik kontrolü iyileştirir.
- Kilo kontrolünü ve kilo vermeyi sağlayarak obeziteyi önler.
- Yüksek kan kolesterol ve trigliserit düzeylerini düşürerek, damar hastalıkları riskini azaltır. HDL kolesterolü arttırır, LDL kolesterolü azaltır.
- Akciğerlerin havalanması ve solunum kapasitesinde artış sağlar.
- Kardiyovasküler fonksiyonları geliştirir ve kan basıncının düzenlenmesine yardımcı olur.
- Kas kütlesi ve kuvvetini arttırır.
- Denge ve koordinasyonu geliştirir ve yaralanmaların önlenmesinde koruyucu rol oynar.
- İyi hissi arttırır, yaşam kalitesini yükseltir.



#### 4.4.2. Egzersiz ve Fiziksel Aktivite Hakkında Genel Öneriler

- Egzersiz yaşına, cinsiyetine, klinik durumuna ve fiziksel uygunluğuna göre kişiye özel olarak planlanmalıdır.
- Mevcut fiziksel aktivite düzeyi pedometre ile değerlendirilebilir.
- Bütün diyabetli çocuk ve ergenler düzenli egzersiz yapmalıdır.
- Fiziksel aktivite/oyun diyabetli çocuğun yaşına, isteğine ve yeteneğine uygun olmalıdır. Çocuğun keyif alarak yapacağı ve takım içinde olacağı egzersizler tercih edilmelidir.
- Egzersize kısa ve düşük şiddette programlarla başlanıp süresi ve şiddeti kademeli olarak arttırılmalıdır.
- Egzersiz öncesinde, egzersiz sırasında ve sonrasında kan şekeri takibi yapılmalıdır. Egzersizden önce kan şekeri 90 mg/dl altında ise yüksek şiddette egzersiz yapılmaz. 15-30 gr ek kompleks karbonhidrat alınmalıdır. 90-200 mg/dl aralığında ise 15 g ek kompleks karbonhidrat (yaklaşık 1-1,5 g/kg) yeterli olacaktır. Amerikan Diyabet Cemiyeti'nin önerilerine göre kan şekeri düzeyine göre egzersiz öncesinde yapılması gerekenler Tablo 7'de görülebilir .
- Egzersiz sırasında diyabetli çocuk ya da ergen hipoglisemi riski nedeniyle yanında mutlaka kesme şeker veya meyve suyu (tercihen vişne suyu) bulundurmmalıdır.
- Egzersiz açken veya yemekten hemen sonra yapılmamalı, ideal olarak yemeklerden 1-2 saat sonra yapılmalıdır.
- Kullanılan kısa ve hızlı etkili insülinin pik saatlerine dikkat edilmelidir (Hızlı etkili insülin için pik süresi 30-60 dk, kısa etkili insülin için 1-2 saattir). Egzersiz insülin pik etkili olduğu zamanda yapılmamalıdır.
- İnsülinin hızlı emilimine yol açacağı için egzersizin aktif olarak etkilediği bölgeye insülin yapılmamalıdır. Örneğin: bisiklete binilecekse insülin uygulaması bacağa yapılmamalıdır.
- Egzersiz öncesi insülin dozunun azaltılması gerekebilir. Bu durum egzersizin süresi ve şiddetine göre değişeceğinden planlama için çocuğu takip eden diyabet ekibine danışılmalıdır.
- Artan insülin duyarlılığı döneminde egzersiz sonrası hipoglisemiyi önlemek için, egzersizden kısa süre sonra yüksek karbonhidrat içerikli yiyecekler tüketilmelidir.
- Aerobik ve anaerobik egzersizlerin karışık yapılması (futbol, bisiklet, koşu gibi) aktivite öncesinde ve sonrasında fazladan karbonhidrat alınmasını gerektirebilir.
- Egzersiz sonrası gece hipoglisemi riski yüksektir. Yatmadan önce kan glikoz düzeyi 125mg/dl'nin altında ise bazal insülin dozu azaltılmalıdır.
- Egzersize mutlaka 5-10 dakikalık ısınma periyodu ile başlanmalı ve egzersizin sonunda 5-10 dakikalık soğuma periyodu bulunmalıdır.

- Aerobik egzersizler, orta ve yüksek şiddette, haftada en az 3 gün ve günde 60 dakika olmalıdır. Önerilecek aerobik egzersizler; yüzme, yürüme, koşma, bisiklete binme gibi.
- Egzersiz sırasında bol su ve sade soda tüketilmelidir.
- Egzersiz yapılacak ortamın ısısına uygun kıyafet seçilmelidir.
- Egzersiz için uygun ayakkabı giyilmelidir.

**Tablo 7. Kan Şekeri Düzeyine Göre Egzersiz Öncesinde Yapılması Gerekenler (Amerikan Diyabet Cemiyeti-2016).**

Egzersiz öncesi kan şekeri	Yapılması gerekenler
<90 mg/dl	Eğer egzersiz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 dakikanın altında ya da yüksek şiddette ise (kısa süreli ağırlık egzersizi gibi) egzersiz başlamadan önce 15-30 g.'lık hızlı etki edebilecek karbonhidratlı bir besin alınmalıdır.</li> <li>• 1 saat ve üzerindeki egzersizlerde her saat için kilogram başına 0.5-1 g karbonhidrat alınmalıdır.</li> </ul>
90-150 mg/dl	Egzersiz öncesinde karbonhidrat 0,5-1 gr/kg alınmalıdır. Alınacak karbonhidrat miktarı egzersizin tipine, süresi ve şiddetine bağlıdır.
150-250 mg/dl	Egzersiz sırasında kan şekeri 150 mg/dl altına düşerse ek karbonhidrat alınmalıdır.
250-350 mg/dl	Keton bakılır. <ul style="list-style-type: none"> <li>• İdrarda keton varsa egzersiz yapılmaz.</li> <li>• Kan şekeri 250 mg/dl altına düşünceye kadar egzersiz ertelenir.</li> </ul>
>350 mg/dl	Keton bakılır. <ul style="list-style-type: none"> <li>• İdrarda keton varsa egzersiz yapılmaz.</li> <li>• Keton negatif ya da eser miktardaysa ek doz insülin yapılır.</li> <li>• Hafif ve orta şiddette egzersiz yapılabilir. Yüksek şiddette egzersizden glukoz seviyesi düşünceye kadar kaçınılmalıdır.</li> </ul>

### 4.4.3. Egzersiz Yapılmasının Uygun Olmadığı Durumlar

- 1- Yemek yedikten hemen sonra (ilk 1 saat içinde)
- 2- İnsülin yapıldıktan hemen sonra
- 3- Kan şekeri seviyesi 90 mg/dl'nin altında ise
- 4- Kan şekeri seviyesi 250 mg/dl'nin üstünde ve idrarda keton varsa
- 5- Hastalık durumunda
- 6- Aşırı sıcak ve soğuk ortamlarda
- 7- Proliferatif retionopati ve nefropatisi olan hastalarda büyük olasılıkla yüksek kan basıncı ile sonuçlanacak dirençli egzersizler ve anaerobik egzersizlerden kaçınılmalıdır.

## 4.5. RUTİN GÜNLÜK EGZERSİZ PROGRAMI DIŞINDA YAPILACAK EGZERSİZ /SPORTİF AKTİVİTELERDE YAPILMASI GEREKENLER

### 4.5.1. Kan Şekeri Normal Ya Da Düşüğe Yakınsa:

- Egzersiz öncesi bolus insülin dozu %10-20 civarında azaltılır.
- Gerek görülürse egzersiz sonrası dozu da %10-20 azaltılır.
- Ek karbonhidrat verilebilir.
- Egzersiz uzun sürecekse, 30 dakikada bir kan şekeri ölçülür.
- Egzersiz bittikten sonra da gün boyu kan şekeri düşme riskine karşın sık kan şekeri ölçülür. Orta ve yüksek şiddetli egzersiz sonrasında vücut, insülini daha etkili kullanmaktadır. Kasların aktif kullanımı sonucu bu bölgedeki insülinler de dolaşıma geçecektir. Bu nedenle egzersiz sonrası saatler geçmesine rağmen kan şekeri düşmesi görülebilir (artmış insülin duyarlılığı). Orta ve yüksek şiddetli egzersiz öncesi ve sonrası uzun etkili insülin dozları da azaltılabilir.
- Planlı egzersiz öncesindeki gece, uzun etkili insülin dozu % 10-30 azaltılır.

### 4.5.2. Kan şekeri yüksekse:

- Keton bakılır. Negatif ise bol su içilir. Kan şekeri çok yüksek (250 mg/dl ve üzeri) ve keton pozitif ise egzersiz yapılmamalıdır.
- İnsülin saati ise doz %10-20 arttırılır.
- İnsülin saati değilse ve egzersiz yapılması zorunlu ise günlük toplam insülin dozunun % 5'i ek doz olarak yapılır.
- Saatlik kan şekeri takibi yapılmalıdır. Özellikle yarışmalı sporlarda kan şekeri strese bağlı yükselebilir. Bu nedenle egzersiz öncesi ve sonrası sık kan şekeri kontrolü önerilir.

## 4.6. RUTİN GÜNLÜK EGZERSİZ PROGRAMI DIŞINDA ANİ OLARAK YAPILACAK EGZERSİZ /SPORTİF AKTİVİTELERDE YAPILMASI GEREKENLER

### 4.6.1. Kan şekeri normal veya düşüğe yakınsa:

- İnsülin saati ise dozu azaltılmalıdır.
- Değilse mutlaka ek ara öğün alınmalıdır.
- Egzersiz sonrası şeker düşme ihtimali olabilir. Bu nedenle sık kan şekeri kontrolü yapılmalıdır.
- Egzersiz sonrası gerekirse insülin dozu azaltılmalıdır.

#### Kan şekeri yüksekse

- İnsülin saati ise dozu %10-30 arttırılmalıdır.
- İnsülin saati değilse ek dozla araya girilmelidir (günlük dozun %5'i kadarı)
- İdrarda keton bakılmalıdır, negatif ise egzersize devam edilebilir.
- Bol su tüketilmelidir.
- Egzersiz sonrasında hala şeker yüksekliği devam ediyorsa bir sonraki insülin dozu %10 arttırılmalıdır.
- Şeker yüksekliği (>250 mg/dl) devam ediyor ve keton pozitifse egzersiz yapılmamalıdır.

## 4.7. BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DERSİ

Diyabetli çocukların beden eğitimi derslerine girmesinde bir sakınca yoktur; aksine beden eğitimi ve spor derslerine aktif katılımları önerilmektedir. Beden eğitimi derslerinin sabahtan ilk iki saat veya öğleden sonra ilk iki saat olması önerilir. Bu saatler öğün sonrası egzersiz saatlerine denk geldiği için hem kan şekeri düşme etkisi az olacak, hem de ek öğün alınmasına gerek kalmayacaktır. Bunun için okul idaresinden veya ders öğretmeninden destek alınması önerilmektedir. Ayrıca yüksek glisemik indeksli atıştırma (meyve suyu, sandviç, kesme şeker) ve hipoglisemi ilaçlarının (glukagon) okulda her zaman hazır olmasına dikkat edilmelidir. Çocuğun diyabetli olması, antrenmanlı veya yarışmalı sporlara katılımı için engel değildir ancak; diyabetli çocuk/ergen ve ailesi ile işbirliği içinde gerekli tedbirlerin alınması zorunludur. Bu sporcular için (gerekirse eğitimcileri için) diyabet ekibi tarafından özel eğitim verilmelidir.

## 4.8. EGZERSİZ REÇETESİ

Diyabetli çocuklarda aerobik ve anaerobik egzersizler, kan şekeri düzeyleri üzerine farklı etkilere sahip olabilir. Aerobik aktivitelerde kan şekeri hem

egzersiz sırasında hem de sonrasında düşmeye eğilimlidir. Anaerobik aktiviteler ise daha kısa sürelidir ancak kan şekeri seviyelerinde geçici şekilde ani değişiklikler oluşturabilir.

#### 4.8.1. Hangi Egzersizler Yapılmalı

- Egzersize mutlaka 5-10 dakikalık ısınma periyodu ile başlanmalı ve egzersizin sonunda 5-10 dakikalık soğuma periyodu bulunmalıdır.
- Aerobik egzersizler, orta ve yüksek şiddette, haftada 3-7 gün ve günde 60 dakika olmalıdır. Çocuklarda orta şiddetli egzersizlerin her gün düzenli yapılması önerilmektedir. Egzersiz programı, yüzme, yürüme, koşma, bisiklete binme gibi aerobik egzersizlerden oluşabilir. Çocuk ve Ergenler İçin Orta ve Yüksek Şiddetteki Aktivite Örnekleri Tablo 8. de gösterilmiştir.

**Tablo 8. Çocuk ve Ergenler İçin Orta ve Yüksek Şiddetteki Aktivitelere Örnekler**

Egzersiz tipi	Çocuk	Ergen
Orta şiddette aerobik aktivite	Kaykay, tekerlekli paten sürme Bisiklet Tempolu Yürüyüş	Kaykay, tekerlekli paten sürme Bisiklet Tempolu Yürüyüş Ev ve Bahçe İşleri Tutma ve fırlatma gerektiren oyunlar, basketbol gibi
Yüksek şiddette aerobik aktivite	Koşma ve kovalama içeren aktiviteler, saklambaç gibi Bisiklet Koşma Savunma sporları İp atlama Kayak Basketbol Yüzme Tenis	Koşma ve kovalama içeren aktiviteler, saklambaç gibi Bisiklet Koşma Savunma sporları İp atlama Kayak Basketbol Yüzme Tenis Dans

### ÖRNEK GÜNLÜK PROGRAM

- **Yürüyüş** (20 dk) - okula gidip gelme
- **Top oyunu** (30 dk) - futbol, basketbol, yakan top
- **Şnav - Mekik** (5 dk)
- **İp atlama** (5 dk)
- **Toplam = 60 dk.**
  - **Aerobik egzersiz:** Top oyunu-yürüyüş
  - **Kemik kuvvetlendirici egzersiz:** top oyunu-ip atlama
  - **Kas kuvvetlendirici egzersiz:** şnav –mekik

Egzersizlerin doğru yapılaş şekilleri “Fiziksel Aktivite Uygunluk Karnesi Eğitimi” videosu için Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Daire Başkanlığı internet sayfasından yararlanılabilir. Okullarda ilkokul ve ortaokul öğrencileri için uygun fiziksel aktivitelerin, oyun ve fiziksel etkinlikler dersi kapsamında daha etkin bir şekilde yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Sheri R. Colberg, Ronald J. Sigal, Jane E. Yardley, Michael C. Riddell, David W. Dunstan, Paddy C. Dempsey, Edward S. Horton, Kristin Castorino, Deborah F. Tate. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association *Diabetes Care* 2016;39:2065–2079 | DOI: 10.2337/dc16-1728
2. Carrie Tully & Laura Aronow & Eleanor Mackey & Randi Streisand Physical Activity in Youth With Type 1 Diabetes: a Review. *Curr Diab Rep* (2016) 16: 85 DOI 10.1007/s11892-016-0779-6
3. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi. Ankara 2014.
4. American College of Sports Medicine. (2013). ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins.
5. Yeşilkaya E, Cinaz P, Andıran N, Bideci A, Hatun Ş, Sarı E, Türker T, Akgül Ö, Saldır M, Kılıçaslan H, Açikel C, Craig ME. First report on the nationwide incidence and prevalence of Type 1 diabetes among children in Turkey. *Diabet Med.* 2016 Jan 27. doi: 10.1111/dme.13063.
6. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Obezite, Diyabet ve Metabolik Hastalıklar Daire Başkanlığı web sitesi, [http://fiziksel-aktivite-uygunluk-karnesi-egitimi-ve-fiziksel-aktivite-recetesi-liderlik-programi/](http://fizikselaktivite.gov.tr/tr/fiziksel-aktivite-uygunluk-karnesi-egitimi-ve-fiziksel-aktivite-recetesi-liderlik-programi/). <http://tegm.meb.gov.tr/www/oyun-ve-fiziki-etkinlikler-dersi-ogretim-programi/icerik/62>. Erişim tarihi 07.11.2016.
7. Robertson K, Riddell MC, Guinhouya BC, Adolfsson P, Hanas R. Exercise in children and adolescents with diabetes. *ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. Pediatric Diabetes* 2014; 15 (Suppl. 20): 203–223. doi: 10.1111/pedi.12176.
8. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Çocukluk Çağı Diyabeti Eğitici Rehberi. Ankara 2014.
9. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi-Çocuk ve Ergenlerde Fiziksel Aktivite, Ankara 2014.

## BÖLÜM 5

### TİP 1 DİYABETTE UZUN SÜRELİ İZLEM VE EŞLİK EDEN SORUNLAR

Prof. Dr. İlknur ARSLANOĞLU

Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı Başkanı

Uzm. Hemşire Nurdan YILDIRIM

Dr. Sami Ulus Hastanesi Çocuk Endokrinolojisi Bölümü Diyabet Hemşiresi

Dr. Güldane BOYACI

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

Dr. Gönül CANSIZ

Aile Hekimi, Gaziantep Narlıtepe Aile Sağlığı Merkezi

Saniye YILMAZ

Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü

Uzm. Dr. Murat YILDIRIM

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

Nihal EMİROĞLU

Sosyal Güvenlik Kurumu Genel Sağlık Sigortası Genel Müdürlüğü, Politika Proje Daire Başkanlığı, Koruyucu Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü

Uzm. Dr. Hande AYRALER TANER

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Psikiyatrisi Ana Bilim Dalı

Ceren ARMUT

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü



## 5.1. RUTİN DİYABET KONTROLLERİ

İdeal olarak üç ayda bir yapılır, aşağıdakilerden oluşur:

### 5.1.1. Fizik Muayene

Boy ve vücut ağırlığı ölçümü, sistemik muayene

İnsülin enjeksiyon yerlerinin kontrolü (lipodistrofi)

Ketoz bulguları (ağız kokusu, sık soluma, sıvı kaybı, karın ağrısı, kusma)

### 5.1.2. Laboratuvar Tetkiki

Venöz kanda açlık şekeri, HbA1c

Tam idrar tetkiki (üriner enfeksiyon, ketonüri açısından)

### 5.1.3. Diyabet Ekibiyle Görüşme

Günlük kayıtları (şeker değerleri, insülin dozları, varsa karbonhidrat tüketimleri)

Kullandığı insülin preparatları ve glukometrelerin görsel kontrolü

Geçen üç aylık süreçte ağır hipoglisemi, hiperglisemi, ketoz, araya giren hastalık veya ilaç kullanımı öyküsü

Beslenme alışkanlıkları, öğün planı

Egzersiz alışkanlığı, amatör veya profesyonel spor etkinliği

Fiziksel veya psikososyal yakınmalar, tedaviye uyum

Ergenlerde sigara, alkol, madde bağımlılığı ve riskli cinsel davranış

İlaç raporu yenilemesi ve reçete yazımı ihtiyacı

Eğitim hemşiresi, diyetisyen, psikolog ve sosyal hizmet uzmanı görüşmeleri rutin veya ek eğitim, danışma gereksinimlerinde yapılır.

#### **5.1.4. Konsültasyonlar**

Gerekliliğine göre değerlendirilir.

### **5.2. YILLIK KONTROLLER**

Rutin kontroldekilere ek olarak;

#### **5.2.1. Fizik Muayene**

Kronik komplikasyonlara yönelik muayene

Puberte muayenesi

Kan basıncı ölçümü

Diş, diş eti muayenesi (Konsültasyon)

#### **5.2.2. Laboratuvar Tetkikleri**

Kronik komplikasyonlara yönelik tetkikler

Hemogram, tiroid hormonları, tiroid antikorları, doku transglutaminaz antikorları, idrar kültürü, lipid paneli, karaciğer, böbrek işlevleri, kan elektrolitleri, Ca, P, ALP ölçümü

### **5.3. OLAĞANDIŞI DURUMLAR**

#### **5.3.1. Metabolik Kontrolle İlgili**

##### **5.3.1.1. Hipoglisemi ve Hiperglisemi**

Çocuğun izlemleri süresince kan şekeri yüksekliği sık görülüyorsa veya hipoglisemi atakları gözlenmişse insülin dozu ayarlaması için ÇEM'e yönlendirilmelidir.

Akut stres (korku, çatışma, ağır egzersiz) sonucu ise dinlenme, gevşeme ve sıvı alımı ile kan şekeri düzelir.

Fazla karbonhidrat alımı veya enfeksiyon, travma gibi bir nedenle yükselmişse düzeltme dozunda insülin yapılabilir.

### 5.3.1.2. Asidoz Bulgusu Olmayan Ketoz

Hiperglisemi, enfeksiyon, karın ağrısı ve bulantı durumunda idrarda veya kanda keton bakılmalı

Kusma veya sık nefes alma, bilinç bulanıklığı, yanaklarda kızarıklık gibi asidoz bulguları yoksa sık kan şekeri izlemi, ağızdan sık ve az miktarlarda sıvı ve elektrolit alımı, az posalı, az yağlı ve küçük miktarlarda besin alımı ile evde izlem yapılabilir.

### 5.3.1.3. Ketoasidoz

(Hedef değerler için Bkz. Bölüm 8)

### 5.3.2. Diğer Durumlar

Enfeksiyon, travma gibi akut sorunlarda yoğun metabolik kontrol dışında diğer çocuklardaki gibi hareket edilir.

Eşlik eden kronik hastalıklar ÇEM tarafından düzenlenen tedavi şemasına göre izlenir.

Aşılar diğer yaşlıları gibi uygulanır.

Sünnet, diş tedavisi ve çekimi, acil ve elektif cerrahi girişimler öncesi genel prensip olarak glisemik kontrol yoğunlaştırılır ve elektif cerrahi girişimler öncesi genel prensip olarak glisemik kontrolün yoğunlaştırılması gerekir; bu tip durumlarda hastanın ilgili kliniğe sev edilmesi uygun olacaktır.

## 5.4. EK BİLGİLER

### 5.4.1. Evde Kan Şekeri İzlemi

İnsülin dozları ayarlanacağı zaman ideal olarak günde 8 ölçüm yapılmalıdır (üç kez açlık, üç kez tokluk, yataarken ve gece 03.00'de). Diğer zamanlarda günde 6 ölçüm ve defter kaydı tutma idealdir. En az günde 4 ölçüm önerilir (üç kez açlık ve gece yataarken). Şeker ölçüm aletinin ÇEM'de önerilen olması,

tarih, saat ve şeker biriminin doğru olması önemlidir. Defter kayıtları ile şeker aleti hafızasındaki değerler tutarsızsa uyum sorunu ve gerçek dışı kayıtlar söz konusu olabilir.

#### **5.4.2. Diyabetli Çocuğun Beslenmesi**

Yasaklama, kısıtlama veya katı liste uygulaması terk edilmiştir. Yaşına uygun sağlıklı beslenme önerilir, esansiyel yağ, aminoasit, vitamin ve minerallerin yeterliliği hedeflenir. Akranlarıyla sosyal uyum ve aileyle birlikte sofraya oturma desteklenmelidir. ÇEM bireye göre 2-4 ana öğün, 0-4 ara öğün önermiş olabilir. Karbonhidrat sayımı uygulayan hastalar öğünlerde kaloriden bağımsız olarak alınan toplam karbonhidratı gram cinsinden hesaplar ve kısa-hızlı etkili insülin dozunu buna uyarlar. İnsülin pompası kullanan hastalarda pompa ile insülin dozu karbonhidrat miktarına göre otomatik olarak hesaplanabilir. Diğer beslenme önerileri için bkz. Tıbbi Beslenme Tedavisi, Sayfa 34.

### **5.5 GENEL ÖNERİLER**

Gereksiz venöz kan tetkikinden kaçınılmalı, acil olmayan tetkikler için rutin kontrol beklenmelidir. Gereksiz hastane yatışları ve intravenöz tedavilerden kaçınılmalıdır. Şeker ölçümü veya insülin injeksiyonunda uyumsuzluk yaşayan hastalara eleştirel ve zorlayıcı değil, çözümleyici ve yardımcı tutum benimsenmelidir. ÇEM’de verilen bilgi ve önerilen tutumlarla çelişkiye düşmekten kaçınılmalı, gözlemci ve anlayışlı davranılmalıdır.

### **5.6. SORUNLAR**

#### **5.6.1. Psikolojik**

Diyabetli çocuklarda uyum bozukluğu, depresyon, anksiyete bozuklukları, okul başarısızlığı sıklıkla görülebilir. Özellikle ergenlik döneminde ergenliğin getirdiği dönem özellikleri ya da gelişen psikiyatrik sorunlar nedeniyle ilaç ya da diyet uyumsuzluğu görülebilir. Bu sebeple depresif yakınmaları, kaygı bozukluğu bulguları, okul başarısızlığı, ilaç/diyet uyumsuzluğu bulunan diyabetli çocuk ve ergenlerin bir çocuk psikiyatrisi uzmanına yönlendirilmeleri faydalı olacaktır.

### 5.6.2. Eczanede Yaşanabilen Sorunlar

Diyabetli çocukların şeker ölçüm çubukları için fark ödemedi kaliteli şeker ölçümüne ulaşabilmesi için ASM, ÇEM ve eczane işbirliği yapmalıdır. Hatalı ürün verilmemesi için ÇEM’den yazılan ilaçla eczaneden verilen karşılaştırılmalıdır.

### 5.6.3. Okulda Yaşanan Sorunlar

Diyabetlinin şeker ölçüm ve enjeksiyon ortamı, diyabetini çevreden gizleme olasılığı, öğretmen ve okul yönetimi ile iletişim sorunu varsa “okulda diyabet programı” modüllerinden yararlanılarak destek olunmalıdır.

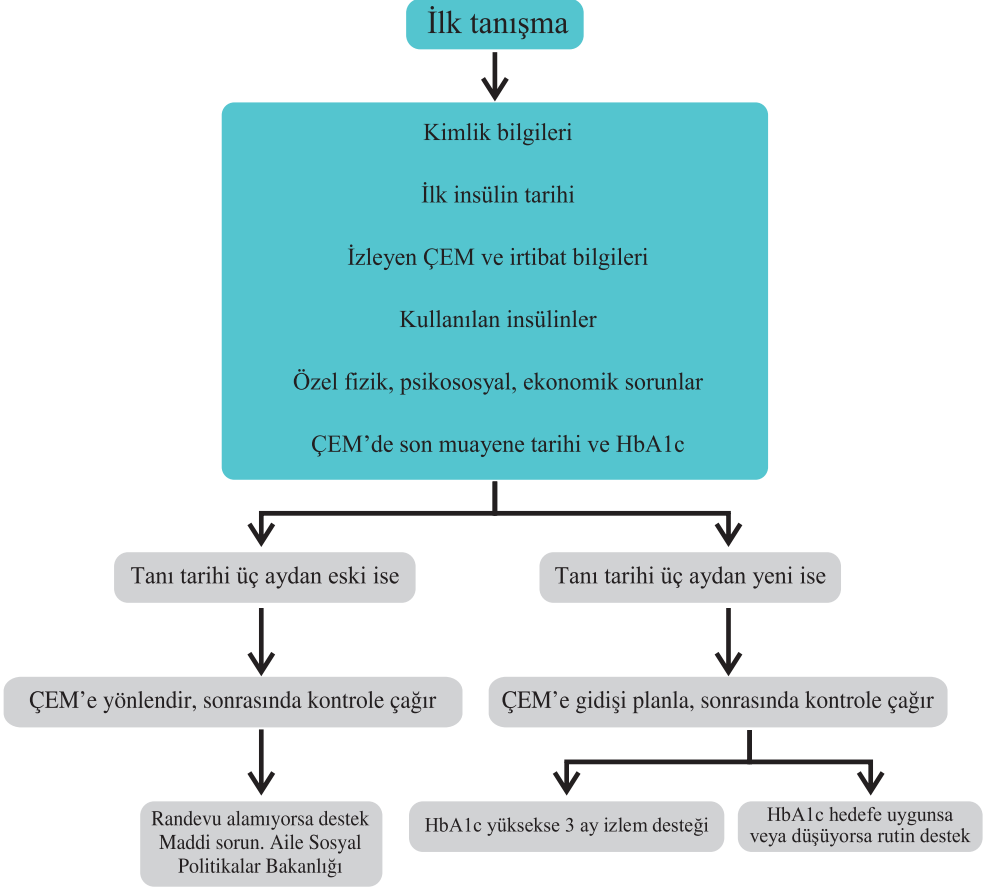
## 5.7. BİRİNCİ BASAMAĞIN DİYABETLİ ÇOCUK BAKIMINDA ETKİN ROL ALMASI İÇİN ÖNERİLER

İdeal olarak diyabetli çocuğun tüm rutin kontrollerinde ÇEM’de izlenmesi; hem diyabet bakımının güçlendirilmesi, hem gelişen diyabet dışı sağlık sorunlarının doğru çözümü için sürecin ASM ile desteklenmesi gereklidir. Ancak zaman, para, ulaşım kısıtlılıklarında ÇEM ile iletişim içinde bu rehberden yararlanarak ve en az yılda bir kez ÇEM’e yönlendirmek üzere ASM’de diyabet kontrol viziti yapılabilir.

---

(Bkz. MEB ve Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği web sayfaları: <https://okuldadiyabet.com/> <http://www.eba.gov.tr/video?&channel=112>)

## Birinci Basamak İçin Yaklaşım Algoritması



Şekil 6: Birinci Basamak İçin Yaklaşım Algoritması

## KAYNAKLAR

- 1) Pihoker C, Forsander G, Fantahun B, Virmani A, Luo X, Hallman M, Wolfsdorf J, Maahs DM. The delivery of ambulatory diabetes care to children and adolescents with diabetes. In ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. *Pediatric Diabetes* 2014; 15 (Suppl. 20): 86–101
- 2) Delamater AM, de Wit M, McDarby V, Malik J, Acerini CL. Psychological care of children and adolescents with type 1 diabetes. In ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 Compendium. *Pediatric Diabetes* 2014; 15 (Suppl. 20): 232–244.

## **BÖLÜM 6**

### **TEDAVİDE GÜNCEL TEKNOLOJİK GELİŞMELER VE GELECEK**

Prof. Dr. Şükran DARCAN  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji ve Diyabet Bilim Dalı

Prof. Dr. Alev ÖZÖN  
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji ve Diyabet  
Bilim Dalı

Yük. Hem. Günay DEMİR  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji ve Diyabet Bilim Dalı

Dr. Bedriye KİTİZ  
Sosyal Güvenlik Kurumu



## 6.1 GÜNCEL TEKNOLOJİ

### 6.1.1 Giriş

Günümüzde insülin uygulamalarında en sık kullanılan yöntem insülin kalemleridir. Tüm insülin firmalarının kendi ürettikleri kartuş biçiminde insülin yerleştirilebilen ya da kullanıp atılabilir “flexpen” biçiminde kalemleri vardır. Tip 1 DM’li çocuklara insülin reçete ederken bu kalemlerden hangisini kullandıkları kontrol edilmelidir. Bazı kalemler 0,5 Ü insülin uygulamaya uygundur, o nedenle doğru kaleme doğru insülin reçete edilmelidir. İnsülin kalemleri kullanılırken ad benzerliği nedeniyle yanlış insülin uygulamalarından kaçınılmalıdır. Örneğin aynı adlı hızlı etkili insülin ile kalem etiketinde “Mix 25” yazılı karışım insülin (hızlı ve orta etkili insülin karışımı) karıştırılmamalıdır.

Kalem etiketi doğru okunmalıdır.

Tüm Tip 1 DM’li çocuklar ya da aileleri insülin enjeksiyonu için enjektör kullanmayı öğrenmelidir. Kalemle ilgili mekanik sorunlarda yeni kaleme erişinceye dek enjektörle insülin uygulayabilmelidir.

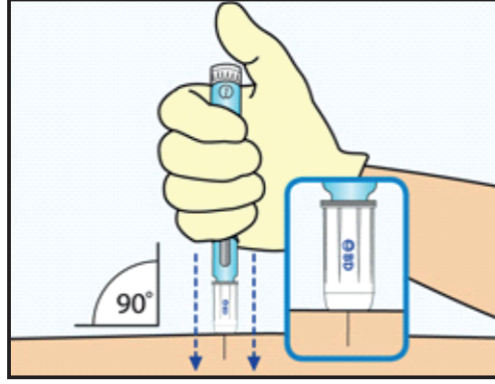
### 6.1.2 İnsülin Uygulamasına Yardımcı Araçlar

#### 6.1.2.1. İğne Uçları

Yeni geliştirilen iğne uçları kısa ve ince olmaları nedeniyle daha az ağrılıdır (31-32 Gauge X 4-5 mm). Mikro iğne teknolojisi küçük çap ve çeşitli uzunluklarda üretilmektedir. Tip 1 DM’li çocuklarda derialtı yağ dokusunun kalınlığına uygun iğne seçilmelidir. Uzman diyabet ekibinin uygun iğne konusundaki önerilerine uyulmalıdır. Çocukluk çağında 4-6 mm’lik iğneler kullanılmaktadır. İnsülin uygulamasına ilişkin uzman diyabet ekibi önerileri dikkate alınmalıdır, örneğin 4 mm’lik iğne uçlarıyla “çimdik” yöntemi kullanılmaz.

#### 6.1.2.2. İğneyi göstermeyen uçlar

İğne korkusu olan çocuklar için kullanılır. İğneyi göstermeyen kapalı sistemde uç kalem insüline diğer iğne uçları gibi takılır. Enjeksiyon sırasında yaylı sistem ile iğne deri içine otomatik olarak girer.



Tek kullanımlık iğneyi göstermeyen 5x30 Gauge uç

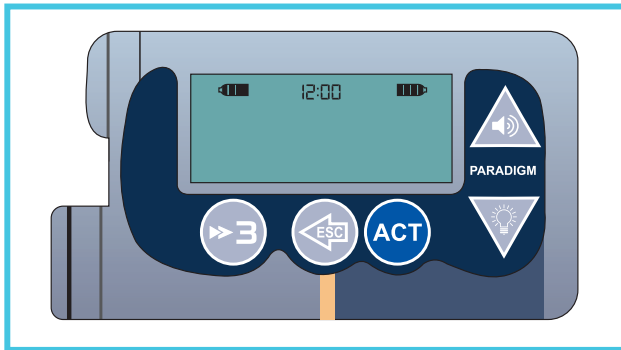
### 6.1.2.3. Cilt altı kalıcı kateterler

Kullanıcıların insülin enjeksiyonunu doğrudan deriye enjekte etmesi yerine, vücuda önceden yerleştirilen küçük bir “port” aracılığı ile insülin uygulamasına olanak sağlar. Port iğne yardımıyla cilt altına yerleştirilir, 2-4 günde bir değiştirilir. Bir kez yerleştirildikten sonra insülin uygulamaları port içinden yapılabilir. Çok sayıda enjeksiyonun uygun olmadığı küçük çocuklarda ya da iğne korkusu olan çocuklarda kullanılabilir. Küçük dozlarda portun tıkanma riski vardır. Uygulama bölgeleri değiştirilmelidir. Bazal ve bolus insülinler port içinden aynı anda uygulanmamalı en az bir saat aralıklı uygulanmalıdır.



#### 6.1.2.4. Cilt altına sürekli insülin infüzyon sistemleri (insülin pompası)

İnsülin pompa tedavisi (İPT) insülin bulunduran bir rezervuar ve bazal ve bolus insülin dozlarının deri altına gitmesini sağlayan bir motor ve kontrol algoritmalarından oluşan bir cihazdır. İnsülinin deri altına verilmesi için deri altına yerleştirilen bir silikon ya da metal kateter ve kateteri rezervuara bağlayan bir set bulunur. Rezervuar, set ve kateter cihazın değiştirilebilir kısmını oluşturur. Set ve rezervuar değişimi üç günde bir yapılmalı ve her defasında uygulama bölgesi değiştirilmelidir. Kullanıcıların pompa üzerinde yaptıkları tüm işlemler pompa tarafından hafızaya kaydedilmektedir. Hastanın bolus dozlarını düzenlemesi için kullanabileceği bolus hesaplama sihirbazı vardır. Tip 1 DM'linin uzman diyabet ekibini ziyaretlerinde veya gerektiği zamanlarda bu bilgiler bir USB yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılarak incelenebilir.



#### 6.1.2.4.1 Pompayı kimler kullanmalıdır?

12 yaş üstündeki Tip 1 DM’li bireylerde aşağıdaki koşullarda kullanılabilir:

1. Çoklu insülin dozu ile tedaviyle hedeflenen HbA1c düzeyine ulaşmak için kullanılan rejim ciddi hipoglisemiye yol açıyorsa ya da fark edilemeyen hipoglisemi atakları varsa,
2. Çoklu insülin doz tedavisi HbA1c’yi %7,5’in altına düşürülemiyorsa.
3. Şafak fenomeni (sabah açlıkta belirgin insülin direncine bağlı kan şekeri yüksekliği) bazal insülinle kontrol edilemiyorsa.
4. Kan şekerinde iyi bir kontrolle düzeltilemeyen ve açıklanamayan çarpıcı değişiklikler (“brittle” diyabet) görüldüğü takdirde kullanılabilir.

Tedavi HbA1c’de düşme ya da ciddi hipoglisemi ataklarının sayısında anlamlı bir azalma söz konusu olduğu takdirde sürdürülebilir.

12 yaşın altındaki Tip 1 DM’li çocuklarda yukarıdaki gerekçelere ek olarak çoklu insülin dozu ile tedavi uygun ya da uygulanabilir değilse, örneğin;

1. 5 yaş altı çocuklarda (çok fazla enjeksiyon gerekçesiyle)
2. İnsülin dozları kalemle uygulanabilir nitelikte değilse (örn. çok küçük dozlarda uygulanması gerekiyorsa, bazal insülin tedavi dozları çok düşükse)

İnsülin pompası uygulamaya aday ve istekli Tip 1 DM’li çocuklar ve ailelerinin ilgili merkezlere yönlendirilmeleri gerekir.

İnsülin pompası bu tedaviyi uygulama yetkinliği olan bir ekip (çocuk endokrinoloji uzmanı, diyetisyen ve hemşire) ekip varsa, yapılandırılmış bir eğitim programı (karbonhidrat ve yağ sayımı, tıbbi beslenme eğitimi, kan şekerlerine göre insülin yönetimi, insülin pompası kullanma ilkeleri, vb) uygulanarak kullanılabilir.

#### 6.1.2.4.2 Sensörlü cilt altına sürekli insülin infüzyon sistemleri (sensörlü insülin pompaları)

Tip 1 Diyabetli hastalarda glisemik kontrolü iyileştirmek için geliştirilen sürekli cilt altı glikoz ölçüm sistemleri günlük kan şekeri izlemine eğilim şeklinde göstermektedir. Bu sistemlerle entegre olmuş insülin pompaları ile kullanıcılar hem kan şekeri eğilimini izleyebilir hem de insülin tedavisini sürdürebilirler. Kullanıcı kan şekerini pompa üzerinde görmekte ve kan şekeri artışı ya da azalışı oklarla gösterilmektedir (örn. kan şekeri dakikada 1mg/dl artış ya da azalış gösteriyorsa tek ok, dakikada 2 mg/dl artış ya da azalış gösteriyorsa çift ok, vb). Yeni nesil sensörlü insülin infüzyon pompaları belirlenen eşik değerlere göre kan şekeri düştüğünde insülin infüzyonunu keserek Tip 1 DM'liyi hipoglisemiden koruyabilmektedir. Bu pompaların bir kısmı insülin infüzyonunu hipoglisemiye engellemek için önceden belirlenen sürelerle durdururken bir kısmı da kan şekeri ölçümlerine göre infüzyonu yeniden başlatabilmektedir.

Çoklu doz insülin tedavisiyle karşılaştırıldığında sensörlü insülin infüzyon pompaları HbA1c'de % 0,7-0,8 azalma sağlamaktadır. Ayrıca hipoglisemi sıklığında da anlamlı düşme saptanmıştır.





### 6.1.3 Kan Şekeri ve Keton Ölçüm Aletleri

#### 6.1.3.1 Tam Kanda Şeker Ölçüm Aletleri

Kapiller kan şekeri ölçüm aletleri (glukometre) diyabetli çocuk ve ailesi tarafından evde kan şekeri düzeyini ölçmek için kullanılan ve Tip 1 DM’de kan şekeri düzenlenmesini kolaylaştıran teknoloji ürünleridir. Tip 1 DM’li çocuklarda KŞ izlemi için uzman diyabet ekibinin önerdiği glukometrelere uygun kan şekeri ölçüm çubuklarının, uzman diyabet ekibinin önerdiği sıklıkta ölçüm yapacak biçimde sağlanması gerekir. Piyasada standart dışı ölçüm yapan cihazlar bulunabildiğinden diyabetliler ve ailelerinin uzman diyabet ekibinin önerdiği kan şekeri ölçüm cihazını kullanıp kullanmadığı kontrol edilmelidir.

Yeni nesil kan şekeri ölçüm aletlerinde ölçümlerin akıllı telefonlara indirilmesi ve paylaşılması (ebeveynlerle, uzman diyabet ekibiyle) olanaklıdır.

#### 6.1.3.2 Kan ketonu ölçüm aletleri

Kan şekeri yüksekliğinde kan keton düzeyini belirlemek, ketonemi varsa Tip 1 DM’linin durumunu izlemek amacıyla kan ketonu ölçüm cihazları kullanılabilir. Kan ketonunun tayini daha ciddi akut komplikasyonların (DKA’nın) gelişmesini önlemek, hastaneye yatışları azaltmak için önemsenmelidir. Tip 1 DM’liyi izleyen uzman diyabet ekibinin önerileri doğrultusunda Tip 1 DM’liye cihaz ve cihazın ölçüm çubukları sağlanması için gerekli desteğin verilmesi hastanın yararına olacaktır.

### 6.1.3.3 Sürekli kan şekeri izlem aletleri

Bu amaçla kullanılan ölçüm cihazları genellikle iki türdür.

1. Gerçek zamanlı ölçenler: Gerçek zamanlı ölçüm yapan sürekli kan şekeri ölçüm (constinuous glucose monitoring-CGM) cihazları 1-5 dk aralıklarla KŞ ölçer ve ölçümleri ekranda gösterir, ayrıca insülin pompası ile eşgüdüm içinde kullanılan kimi modeller kan şekeri düzeyine göre insülin uygulamasını sonlandırıp yeniden başlatabilir.
2. Geriye dönük izlem verisi sağlayanlar: Geriye dönük izlem verisi sağlayan CGM cihazları kan şekerinin sık aralıklarla ölçer ve ölçümlere ilişkin grafiksel veriyi geriye dönük olarak sağlarlar.

Gerçek zamanlı sürekli kan şekeri izlemi (CGM) yapan cihazlar aşağıdaki koşullarda kullanılabilir:

1. Sık ve ciddi hipoglisemisi olan Tip 1 DM’li çocuklar
2. Kan şekeri düşüklüğünü keşfetme ya da dile getirmede sorunu olan çocuklar (yenidoğan, sütçocuğu, okul öncesi yaştaki Tip 1 DM’liler, nörolojik ya da nörobilişsel sorunu olan çocuklar)
3. Hipoglisemi farkındalığı olmayan ve buna bağlı sorunlar (nöbet geçiren, endişe nedeniyle kan şekerini hedeflerin üzerinde tutan) geliştirmiş Tip 1 DM’li çocuklar
4. Ciddi sportif aktivite yapan ve sportif aktivite sırasında hipoglisemi riski yüksek Tip 1 DM’li çocuklar

Ayrıca kan şekeri yüksek seyreden Tip 1 DM’li çocuklarda insülin rejiminin düzenlenmesi amacıyla geriye dönük sürekli kan şekeri izlem cihazları aralıklı olarak kullanılabilir.

Sürekli kan şekeri izlem aletlerinin cilt altı interstisyel sıvıda ölçüm yapması nedeniyle kan şekerini gecikmeli (yeni nesil aletlerde 5-15 dk gecikmeli) olarak yansıttığı unutulmamalıdır. Ayrıca bu aletlerin büyük bir kısmında kullanıcının tam kan şekeri ölçüm aletleriyle yaptığı ölçümleri (günde 2-3 kez ya da daha fazla) kullanarak kalibrasyon yapması gerekmektedir. Bu konuda kullanıcılar eğitim için uzman diyabet ekibine yönlendirilmelidir.

## **6.2 GELECEK TEKNOLOJİ**

### **6.2.1 İnsülin uygulamasına yardımcı araçlar**

#### **6.2.1.1 Hafızalı insülin kalemleri ve sistemleri**

Önceki insülin doz ve zamanlarını hafızaya kaydeden insülin kalem ya da sistemleri.

#### **6.2.1.2 Akıllı insülinler (insülin yamaları)**

İnsülin içeren mikroskobik iğnelerle cilt altı interstisyel sıvıda şeker ölçümünü birleştiren ve ölçüme göre insülin salınımı sağlayan yamalar henüz araştırma aşamasındadır.

#### **6.2.1.3 Hibrid kapalı devre insülin uygulama sistemleri**

sürekli kan şekeri ölçüm teknolojisini bir algoritma ile insülin pompası ile birleştiren ve kullanıcı müdahalesi son derece sınırlı olmak kaydıyla insülin infüzyonunu kan şekere göre düzenleyen aletlerdir. Kullanıcı (beslenme planı ve egzersize göre düzenlediği) bolus insülin dozlarını kendisi uygulamaktadır.

#### **6.2.1.4 Biyonik pankreas**

Çalışmaları sürdürülen iki hormonlu (insülin ve glukagon) tam entegre iki odalı kapalı devre sistemli insülin pompası mevcuttur.

## **6.3 BİYOTEKNOLOJİ**

### **6.3.1 Adacık hücresi nakli**

Günümüzde kadavradan elde edilen adacık hücrelerinin portal vene enjeksiyonu ile gerçekleştirilen bir allograft yöntemidir. Ancak adacık hücresi kaynağının sınırlı olması ayrıca allo ya da oto rejeksiyon ile zaman içinde yitirilmesi nedeniyle yaygın olarak kullanılabilen bir yöntem değildir. Kök hücreden adacık hücreleri elde edilebilmektedir. Otoimmünite sorununu çözmek ve nakledilen hücrelerin ömrünü uzatmak için kapsülleme çalışmaları devam etmektedir.



## KAYNAKLAR

1. Choudhary P, Olsen BS, Conget I, Welsh JB, Vorrink L, Shin JJ. Hypoglycemia Prevention and User Acceptance of an Insulin Pump System with Predictive Low Glucose Management. *Diabetes Technol Ther.* 2016 May;18(5):288-91. doi: 10.1089/dia.2015.0324. Epub 2016 Feb 23.
2. Kropff J, DeVries JH. Continuous Glucose Monitoring, Future Products, and Update on Worldwide Artificial Pancreas Projects. *Diabetes Technol Ther.* 2016 Feb;18 Suppl 2:S253-63.
3. Shah RB, Patel M, Maahs DM, Shah VN. Insulin delivery methods: Past, present and future. *Int J Pharm Investig.* 2016 Jan-Mar;6(1):1-9.
4. Rewers MJ, Pillay K, de Beaufort C, Craig ME, Hanas R, Acerini CL, Maahs DM; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Assessment and monitoring of glycemic control in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2014 Sep;15 Suppl 20:102-14.
5. Danne T, Bangstad HJ, Deeb L, Jarosz-Chobot P, Mungaie L, Saboo B, Urakami T, Battelino T, Hanas R; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2014 Sep;15 Suppl 20:115-34. Erratum in: *Pediatr Diabetes.* 2015 Sep;16(6):463-4.
6. Webber MJ, Anderson DG. Smart approaches to glucose-responsive drug delivery. *J Drug Target.* 2015;23(7-8):651-5.
7. Russell SJ, Hillard MA, Balliro C, Magyar KL, Selagamsetty R, Sinha M, Grennan K, Mondesir D, Ehklaspour L, Zheng H, Damiano ER, El-Khatib FH. Day and night glycaemic control with a bionic pancreas versus conventional insulin pump therapy in preadolescent children with type 1 diabetes: a randomised crossover trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016 Mar;4(3):233-43.
8. Tse HM, Kozlovskaya V, Kharlampieva E, Hunter CS. Minireview: Directed Differentiation and Encapsulation of Islet  $\beta$ -Cells-Recent Advances and Future Considerations. *Mol Endocrinol.* 2015 Oct;29(10):1388-99

## BÖLÜM 7

### TİP 1 DİYABETTE GLİSEMİK KONTROL HEDEFLERİ

Doç. Dr. Ayhan ABACI

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı

Doç. Dr. Okcan BASAT

Gazi Osmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği  
Kliniği

Uzm. Hem. Feride GÖRÜRGÖZ

Gazi Osmanpaşa Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Diyabet Eğitim  
Hemşiresi

## 7.1. GLİSEMİK HEDEFİN AMACI

Tip 1 DM tedavisinde; hipoglisemi, hiperglisemi, diyabetik ketoasidoz ve diyabet ile ilişkili komplikasyonların en az düzeye indirilmesi, kognitif fonksiyonların, duyu durumunun düzeltilmesi, sağlıklı büyüme ve gelişimin desteklenmesi hedeflenen glisemik değerlerin idamesiyle mümkündür.

Tip 1 DM'li bireyler, hiperglisemi durumunda ek doz insülin uygulayarak veya hipoglisemi durumunda basit karbonhidrat alarak kan glukoz değerlerini ciddi eşik değerlere ulaşmadan kan glukozunu hedef değerler içerisinde tutabilir. Kronik hiperglisemi özellikle küçük çocuklarda kötü nörokognitif sonuçlarla ilişkili iken, akut hiperglisemi (kan glukoz >250mg/dL) erişkinlerde motor kognitif performansın azlığı ile ilişkili bulunmuştur. Bu nedenle kan glukoz değerlerinin hedef aralıkta tutulması önemlidir. Ancak, glisemik hedefler bazı olguların (küçük çocuklar) risk grubunda olması nedeni ile olgu bazında bireyselleştirilmelidir.

Glisemik hedeflere ulaşmada temel kural tip 1 diyabetli bireylerin kan glukoz düzeyini ölçmeleridir. Küçük çocuklar bu konuda ebeveynlerinden destek almalı, büyük çocuklar ise kan glukozlarını parmak ucundan kendi kendilerine ölçmeyi öğrenmelidirler. Hastaların kendi kendine glukoz düzeyini ölçmeyi öğrenmesi ile metabolik kontrol göstergesi olan HbA1c düzeyinin ideal seviyelere getirilmesine olanak sağlanır. Aynı zamanda, insülin tedavisinin başarısı ve güvenilirliği açısından sık kan glukoz izlemi gereklidir.

### **Bu amaçlara ulaşmak için öneriler;**

- Tip 1 DM tanısı alan çocuk ve ergenlerin kendi glukozlarını ölçme yeteneğinin kazandırılması en temel yaklaşım olmalı ve kan glukoz ölçümü ebeveynlere ve tip 1 diyabetli bireylere öğretilmelidir.
- Ölçüm sıklığı ile glisemik kontrol arasında yakın ilişki söz konusu olup, ne kadar sık kan glukozu ölçülürse glisemik kontrol de o kadar iyi sağlanır. Bu nedenle, her bir çocuk için ölçüm sıklığı (ortalama günde 4 kez) belirlenmelidir.
- Ölçülen kan glukoz sonuçları hastaların yargılanması için değil metabolik kontrolün müdahalesi için değerlendirilmelidir.

- Başarılı insülin tedavisi uygulamasında kan glukoz sonuçları bu iş için ayrılmış bir deftere kayıt edilmelidir. Aynı zamanda ölçüm cihazları muayeneye gelirken birlikte getirilmelidir.
- Hipogliseminin farkında olunmaması durumunda glisemik hedef değerleri yükseltilmelidir.
- Karın ağrısı, kusma, uyku hali veya hızlı nefes alıp verme durumunda hedef glukoz değerinden sapıldığı akla gelmeli (diyabetik ketoasidoz), kan glukozu ve idrarda/kanda keton bakılmalıdır.

## 7.2. ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Hedef kan glukoz değerine ulaşmak için farklı ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır. Ticari olarak piyasada çok sayıda kan glukoz ölçüm cihazları mevcut olup laboratuvar değerlerinden %5-10 sapma göstermeleri kabul edilebilir. İki farklı yöntem ile kan glukoz izlemi yapılabilir sürekli glukoz izlem sistemi ve parmak ucundan ölçülen sistemler.

Ölçüm cihazı hastaya uygun, hızlı, doğru, güvenilir sonuçlar veren ve yaygın kullanılan cihazlardan biri (Uluslararası ISO 15197 standardına uygun) olmalıdır.

## 7.3. KAN GLUKOZU NE ZAMAN ÖLÇÜLMELİDİR?

Çocuk ve ergen olguların metabolik yönetiminde insülin ihtiyacı daima değişkenlik gösterebilir. Çocuk olguların uzun dönem glisemik kontrolde acil düzeltme dozlarına gereksinim duyulabilir. Bu durum kan glukozunun yakın izlemi ile mümkündür. Ölçüm sıklığı olgu bazında bireyselleştirilmelidir. Standart olarak tüm hastalar iyi bir metabolik kontrol sağlamak için sabah, öğlen, akşam açlık ve gece yatarken olmak üzere günde en az dört kez kan glukozu ölçülmelidir. Açlık glukozu ölçüm sonuçları ile HbA1c düzeyi arasında uyumsuzluk varsa ağza ilk lokma alındıktan 2 saat sonra tokluk glukoz düzeyi de ölçülmelidir.

Araya giren hastalık ve enfeksiyonlar, küçük çocuklar, ağır egzersiz, hipoglisemi duyarsızlığı, diyabet komplikasyonlarının varlığı gibi yüksek riskli durumlarda ölçüm sıklığı artırılmalıdır. Daha sık kan şekeri ölçümü gerektiren durumlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Gece hipoglisemi riski
2. Açıklanamayan sabah hiperglisemileri
3. Hipoglisemi semptomlarının fark edilememesi
4. Ağır egzersiz öncesi ve sonrası
5. Araya giren enfeksiyonlar ya da hastalıklar
6. Hiperglisemiye neden olan ilaçların kullanımı

Hedeflenen kan glukoz değerine ulaşamadığı durumlarda ilk olarak insülin tedavisinin uygulanmasındaki aksaklıklar akla gelmelidir. Gerekli tıbbi değerlendirme yapıp beslenme rejimi sorgulandıktan sonra ölçüm cihazı ve striplerin temini ve kalitesi ile ilgili sorunlar, enjeksiyon bölgeleri, tip 1 diyabetli birey ve ailesinin eğitim seviyesi gözden geçirilmelidir.

#### 7.4. ÖNERİLEN GLİSEMİK DEĞERLER VE HbA1c HEDEFLERİ

Amerikan Diyabet Cemiyeti ve ISPAD tüm çocuk ve ergenlerde HbA1c değerinin %7,5'in altında tutulmasını önermektedirler. Glukoz hedefleri, bu amaca ulaşılırken fizyolojik ve medikal durum da dikkate alınarak bireyselleştirilmelidir. Okul öncesindeki hedefler ciddi hipoglisemi ve hipogliseminin farkında olunamaması nedeni ile daha esnek olunmalıdır.

Ülkemizde tip 1 diyabetli çocuk ve ergenler için önerilen glisemik hedefler Tablo 9'da özetlenmiştir.

**Tablo 9. Tip 1 Diyabetli Çocuk Ve Ergenler İçin Önerilen Glisemik Hedefler**

	Glukoz Hedefleri		HbA1c (%)
	Açlık	Yatmadan önce/Gece	
<b>Küçük ve okul öncesi çocukları (≤6 yaş)*</b>	100-180	110-200	<7,5
<b>Okul Çocukları (7-12 yaş)</b>	90-180	100-180	
<b>Ergen ve genç yetişkin (13-18 yaş)</b>	90-150	90-180	
Tokluk glukoz önerisi tüm yaş grubunda 90-180 mg/dL olmalıdır			

### **KAYNAKLAR**

1. American Diabetes Association. Glycemic Targets. *Diabetes Care* 2016;39 (Suppl.1):S 86-93.
2. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2014. *Diabetes Care*. 2014;37(Suppl 1):S14–80.
3. Wolfsdorf JI, Allgrove J, Craig ME, Edge J, Glaser N, Jain V, Lee WW, Mungai LN, Rosenbloom AL, Sperling MA, Hanas R; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2014 Sep;15 Suppl 20:154-79.

## BÖLÜM 8

### ÇOCUKLUK ÇAĞI TIP 1 DİYABETİN AKUT KOMPLİKASYONLARINA YAKLAŞIM

Prof. Dr. Şükrü HATUN

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji Bilimdalı

Prof. Dr. Dr. Semra ERDOĞAN

Diyabet Hemşireliği Derneği

Doç. Dr. Gül YEŞİLTEPE MUTLU

Koç Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Endokrinoloji Bilimdalı

Doç. Dr. Gülser Esen BESLİ

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim Araştırma Hastanesi

Prof. Dr. Tanıl KENDİRLİ

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları AD, Çocuk Yoğun Bakım BD

Uz. Dr. Mehtap ASLAN

Aile Hekimleri Dernekleri Federasyonu Üyesi, Bursa Ulus ASM Hekimi

## DİYABETİK KETOASİDOZA YAKLAŞIM

### 8.1. NE ZAMAN DİYABETİK KETOASİDOZ DÜŞÜNÜLMELİ?

#### 8.1.1. Diyabetik ketoasidozun bulguları nelerdir?

- Çok su içme
- Sık sık ve bol miktarda idrar yapma
- Kilo kaybı
- Klinik dehidratasyon
- Bulantı ve/veya kusma
- Uykuya eğilim
- Asidotik solunum, Kussmaul solunumu (derin ve sık soluma)
- Ağızda aseton kokusu
- Letarji
- Karın ağrısı/kusma

İlk üç bulgu diyabetin hiperglisemiye bağlı gelişen semptomları olup daha diyabetik ketoasidoz gelişmeden önce görülür.

#### 8.1.2. Diyabetik Ketoasidoz Bulguları Başka Klinik Tablolarla Karışabilir mi, Nasıl Ayırt Edilebilir?

Asidotik solunum, Kussmaul solunumu; pnömoni, astım, bronşiolit/bronşit gibi tablolarla karıştırılabilir. Diyabetik ketoasidozda görülen Kussmaul solunumunda oskültasyon ile wheezing/ral/ekspiryum uzaması gibi bulgular yoktur. Akciğer sesleri genel olarak normaldir.

- Karın ağrısı, kusma gibi gastrointestinal bulgular; akut batın tablosu ile karıştırılabilir. Keton cisimlerinin intestinal irritasyonu sonucu karın ağrısı olabilir ancak diyabetik ketoasidozda karın muayenesinde defans, rebound gibi akut batın bulguları saptanmaz.
- Sık idrara çıkma, sıkışıklık hissi; idrar yolu enfeksiyonu ile karıştırılabilir. Diyabetik ketoasidozda idrar yolu enfeksiyonunun aksine dizüri bulunmaz. Ayrıca dehidratasyona rağmen poliüri devam



eder. Tam idrar tahlilinde glukozüri, keton pozitifliği saptanması diyabetik ketoasidoz/ diyabetik ketonemi tablosunu akla getirmelidir.

### 8.1.3. Diyabetik Ketoasidoz Tanısı Nasıl Kesinleştirilir?

- Hiperglisemi: Kan şekeri  $>200$  mg/dl'dir.

Bununla birlikte kısmi olarak tedavi edilen veya çok az karbonhidrat tüketen bilinen diyabetli hastalarda seyrek olarak kan şekeri yüksek olmayabilir (öglisemik ketoasidoz). Bu hastalarda kan şekeri normal diye DKA tanısından uzaklaşımamalıdır.

- Metabolik asidoz: Venöz kan pH  $< 7.3$  veya  $\text{HCO}_3^- < 15$  mmol/L
- Belirgin ketozis:
  - Ketonemi: Kan ketonu  $\geq 3$  mmol/L
  - Ketonüri: İdrar ketonu  $\geq ++2$

Birinci basamak sağlık merkezlerinin hepsinde kan gazı analizörü ve/veya kan keton düzeyi bakma imkanı olmayabilir. Bununla beraber yukarıda sayılan klinik bulguları olan çocuklar ile karşılaşıldığında yaşı kaç olursa olsun diyabet ve diyabetik ketoasidoz tanısı akla gelmeli, venöz kan şekeri sonucu beklenmemeli, ivedilikle strip ile kapiller kan şekeri ölçülmeli ve idrar sribi ile idrarda keton ve glukoz bakılmalıdır. Klinik bulgularla beraber hiperglisemi ve ketonüri saptandığı anda hasta 'diyabetik ketoasidoz' olarak kabul edilmeli ve buna göre hareket edilmelidir.

### 8.1.4. Diyabetik Ketoasidozun Acil Tedavisi Nasıl Düzenlenir?

**(Burada anlatılacak işlemler hasta üst basamak merkeze sevk edilinceye kadar yapılması gerekenleri kapsar)**

#### 8.1.4.1. Birincil Değerlendirme

- A- Hava yolu: Hava yolu açıklığı değerlendirilir.
- B- Solunum: Solunum hızı ve çabası değerlendirilmelidir (Asidotik/ Kussmaul solunumu, yüzeyel veya düzensiz solunum açısından)

C- Dolaşım: Kalp atım hızı, kapiller dolum zamanı, kan basıncı, deri ısısı ve rengi, siyanoz varlığı ve bilinç değişikliği değerlendirilmelidir.

D- Nörolojik bulgular: Bilinç düzeyi USAY skalası ile hızlıca değerlendirilmelidir. Uygun gelen harf kodu hastanın durumunu belirtir.

**USAY skalası**

U: uyanık

S: sözel uyarana yanıtli

A: ağrılı uyarana yanıtli

Y: yanıtısız

Hastanın başvuru anında tüm vital bulguları (kalp atım hızı, vücut sıcaklığı, solunum sayısı, kan basıncı) değerlendirilmeli ve kaydedilmelidir.

İmkan varsa EKG çekilmelidir (T dalgaları hiperkalemide sivrileşir).

#### **8.1.4.2. Acil Tedavi Yaklaşımı**

A- Hava yolu:

- Hava yolunun açık olduğundan emin olunmalıdır.
- Hava yolu tehlikedeysse uygun pozisyon verilir gerekirse aspire edilir, bilinç kapalı ise oral havayolu (airway) konabilir.
- Hasta komada ve hava yolu açıklığı sürdürülemiyorsa endotrakeal entübasyon yapılmalıdır.
- Bilinci deprese veya tekrarlayan kusması olan çocuklara nazogastrik tüp takılmalı, aspirasyon yapılmalı ve sonra açık drenaja bırakılmalıdır.

## B- Solunum:

- Maske ile yüksek akım oksijen verilir.
- Solunum eforu yetersizse pozitif basınçlı ventilasyon başlanır.

## C- Dolaşım:

- Tüm hastalara en kısa sürede intravenöz damar yolu açılmalıdır.
- Nadiren de olsa bu hastalar şok bulguları (taşikardi, periferik dolaşımın bozulması, ve/veya hipotansiyon, bilinç değişikliği, solunum sıkıntısı) ile başvurabilir.
- Hastada şok bulguları varsa sevk edilmeden önce (zayıf periferik nabız, uzamış kapiller dolun zamanı, taşikardi ve/veya hipotansiyon, bilinç değişikliği) 10-20 cc/kg SF (% 0.9 NaCl) intravenöz bolus olarak verilmelidir. İntravenöz yol açılmadığında gecikmeden kemik içi yol açılmalıdır.
- Hasta şokta değil veya ağır dehidratasyon bulgusu yoksa bolus sıvı ihtiyacı yoktur.
- Ağır dehidrate ama şok tablosu olmayan hastaya volüm ekspansiyonu için sevk gerçekleşinceye kadar ilk 1-2 saatte gidecek şekilde 10-20 ml/kg SF (% 0.9 NaCl) verilir (maksimum 500 cc'yi geçmeyecek şekilde).
- Hafif ve orta dehidratasyonu olan çocuklara bu şekilde volüm ekspansiyonu için bir sıvı vermeye gerek yoktur. Bununla birlikte bu vakalarda 10 ml/kg SF (% 0.9 NaCl) 1 saat içinde vermenin de bir sakıncası yoktur.

### Hasta 1 saat içinde sevk edilemeyecek ise:

- Bolus sıvı verilmiş olan hastanın bolus sıvısı bittikten sonra

Toplam sıvı= Defisit+ idame olarak hesaplanıp başlanmalıdır.

- Defisit (sıvı açığı) klinik bulgular ile değerlendirilir ve buna göre dehidratasyon derecesi (hafif, orta ve ağır) belirlenebilir.
- Defisit miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır:

Hafif dehidratasyon durumunda 30-50 ml/kg

Orta dehidratasyon durumunda 60-90 ml/kg

Ağır dehidratasyon durumunda 100 ml/kg

*Not: Küçük rakamlar büyük, büyük rakamlar küçük çocuklar için uygundur.*

- İdame sıvı miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır:

İlk 10 kg için 100 ml/kg,

10-20 arası 1000+50 ml/kg,

>20 kg 1500+20 ml/kg ya da 1500 ml/m<sup>2</sup>/gün olarak hesaplanır.

- Gönderilecek toplam sıvının hızı hesaplanırken

(2 günlük idame+ defisit) / 48 formülü ile saatte verilecek sıvı miktarı bulunur.

- Sıvı türü: Kan şekeri 250 mg'a düşünceye kadar litresine 40 mmol KCL eklenmiş SF (% 0.9 NaCl) kullanılır.

Not: Sıvı tedavisi ile ilgili olarak detaylı bilgi için Çocuk Endokrinoloji ve Diyabet Derneği'nin DKA rehberi incelenebilir.

**Birinci basamak sağlık çalışanlarının aşağıdaki noktaları dikkate almaları gereklidir.**

- Tanı gecikmesine neden olmamak, kilo kaybını her zaman önemli bir bulgu olarak değerlendirmek
- Kusmaul solunumu olan çocukları en hızlı şekilde damar yolu açarak en yakın Çocuk Acil Servisi'ne göndermek (tercihen çocuk endokrinoloğu olan bir merkeze)
- Hastanın stabilizasyonu için ABC desteği esastır.
- Ağır dehidratasyonu olan çocuklara bir kez 10 ml/kg SF (% 0.9 NaCl) 1 saatte gidecek şekilde göndermek
- Koma ile başvuran hastalarda merkezi sinir sistemi komplikasyonu olabileceğinden hiç vakit kaybedilmeden sevkini sağlamak (Çocuk endokrinoloğu ve çocuk yoğun bakım servisi olan bir sağlık kurumuna sevk etmek)
- **Birinci basamakta diyabetik ketoasidoz tedavisinde bolus insülin ve HCO<sub>3</sub> tedavisi beyin ödemi riskini arttıracığından kesinlikle uygulanmamalıdır!!**

## 8.2. HIPOGLİSEMİ YÖNETİMİ

### 8.2.1. Hipoglisemi Tanımı Ve Sınıflandırılması

#### 8.2.1.1. Tanım

- Sağlıklı bir çocukta kan şekeri düzeyinin  $\leq 50$  mg/dl olmasıdır.
- Tip 1 DM'li çocukta ise kan şekeri düzeyinin  $< 70$  mg/dl olmasıdır.

#### 8.2.1.2. Sınıflandırma

- Hafif/orta hipoglisemi: Kan şekeri 60-70 mg/dl'nin hemen altında ve hafif bulgular vardır.
- Ağır hipoglisemi: Bilinç kaybı ve/veya nöbet vardır.

#### 8.2.1.3. Hipoglisemi Belirtileri Nelerdir?

Kişiden kişiye ya da aynı kişide zaman içinde değişiklik gösterebilir.

- Alın, dudak üstü ve ensede soğuk terleme, renk solukluğu
- Açlık hissi
- Baş dönmesi
- Ellerde ve ayaklarda titreme
- Göz kararması
- Dudak çevresinde uyuşma
- Çarpıntı
- Huzursuzluk, sinirlilik, hırçınlık
- Davranış değişikliği
- Nedensiz ağlama (süt çocukluğu dönemi için)
- Algılama güçlüğü
- Bilinç değişikliği
- Nöbet geçirme

#### 8.2.1.4. Tedavi

##### a) Kan şekeri 60 ile 70 mg/dl arasında ve bilinç açık ise:

- Yaşına uygun miktarda (10-15 g) şeker (kesme şeker, toz şeker, şeker içeren hazır meyve suyu, glukoz tablet veya solüsyondan biri tercih edilmeli) verilir.

Yaş Gruplarına Göre Hipoglisemide Verilmesi Gereken Şeker Miktarı:

Yaş	Şeker	Miktar (kesme şeker)
0-6	5-10 gr. karbonhidrat	(2-4 adet)*
6-12	10-15 gr. karbonhidrat	(4-6 adet)*
12 ve üzeri	15-20 gr. karbonhidrat	(6-8 adet)*

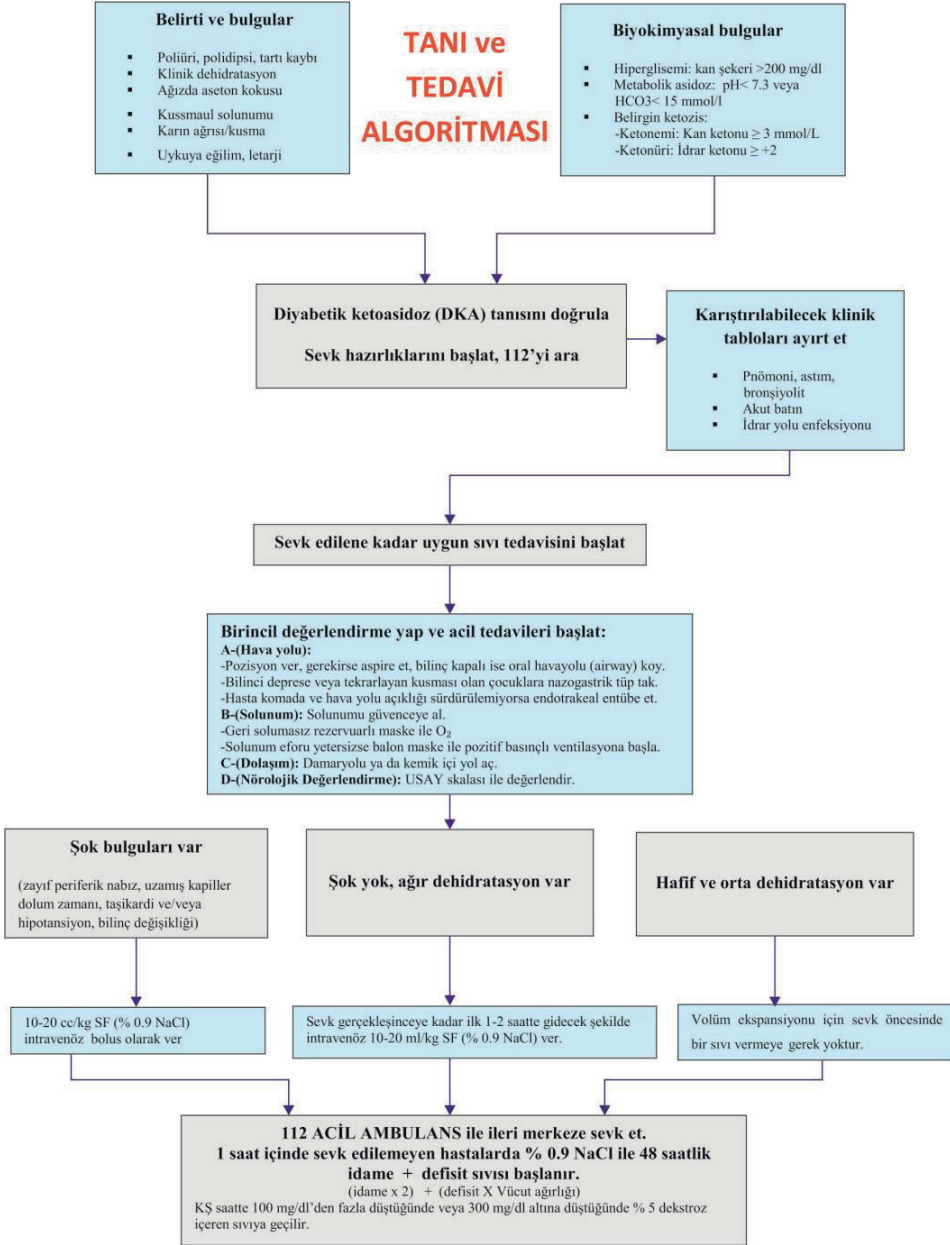
\* Bir adet kesme şeker yaklaşık 2,5 g olarak düşünülür.

- Ağızdan karbonhidrat verildikten sonra 15 dakika beklenir ve kan şekeri tekrar ölçülür, kan şekeri yükselmemişse aynı miktarda karbonhidrat tekrar verilir. Kan şekeri 70 mg/dl üzerine çıkıncaya kadar işleme devam edilir.

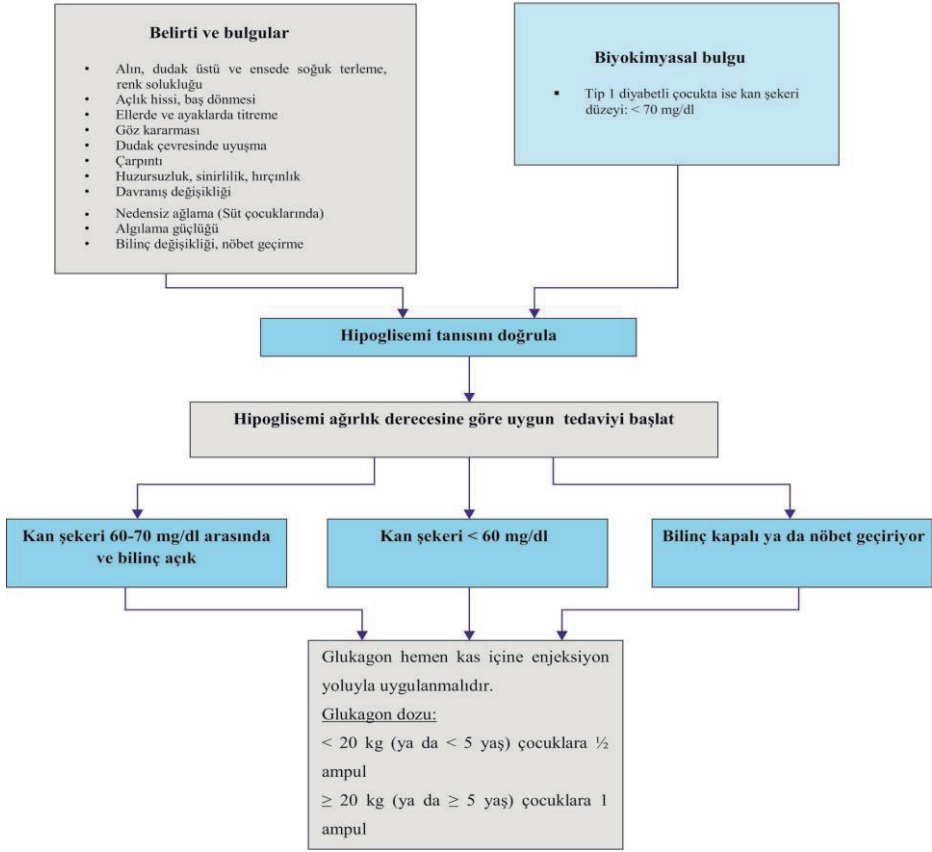
- Kan şekeri 70'in üzerine çıkınca;  
Öğün saatinde ise "öğünü" verilir, değilse ek "ara öğün" verilir (15 g kompleks karbonhidrat içeren ekmek, süt gibi gıdalar).  
Düzelmediğinden emin olmak için 30 dakika sonra tekrar kan şekeri kontrol edilir.
- Hasta takipte olduğu diyabet merkezine kontrol amacıyla yönlendirilir. Gerekirse bu merkezle telefon ile iletişim kurularak hasta hakkında bilgi verilir.
- b) Kan şekeri < 60 mg/dl ise:**
  - Yaşına uygun miktarda (15-20 g) şeker (kesme şeker, toz şeker, şeker içeren hazır meyve suyu, glukoz tablet veya solüsyon) verilir.
  - Kan şekeri 15 dakika sonra tekrar ölçülür.
  - Yeteri kadar yükselmediyse (70 mg/dl'nin üstü) tekrar aynı miktarda şeker verilir. Kan şekeri yükselinceye kadar 15 dakika ara ile işleme devam edilir.
  - Kan şekeri hala düşük devam eden ya da ağızdan besin alamayan hastalara glukagon uygulanır.
  - Kan şekeri 70 (mg/dl) üzerine çıktıktan sonra normal öğün verilir, fazla aktiviteden kaçınılır.
  - Hasta takipte olduğu diyabet merkezine kontrol amacıyla yönlendirilir. Gerekirse bu merkezle telefon ile iletişim kurularak hasta hakkında bilgi verilir.
- c) Çocuk/ergenin bilinci kapalı ya da nöbet geçiriyor ise:**
  - Acilen tedavi edilmesi gereken ciddi bir durumdur.
  - Glukagon hemen kas içine enjeksiyon yoluyla uygulanmalıdır.
  - Glukagon dozu: < 20 kg (ya da < 5 yaş) çocuklara ½ ampul  
≥ 20 kg (ya da ≥ 5 yaş) çocuklara 1 ampul
  - Glukagon solüsyonunun hazırlanması ve uygulanması: Kutu içerisinde bulunan toz flakon sulandırma solüsyonu ile karıştırılır. İlaç berrak hale geldikten sonra tercihen uyluk lateral bölgesine 90 derece açıyla kas içine uygulanır.

- Glukagon enjeksiyonundan sonra, çocuk yaklaşık 10 dk. içerisinde kendine gelir. Bu esnada kusma olabilir, normaldir. Belirtiler 10-15 dakika içinde düzelir. Bulantı ve kusma 60-90 dakika devam edebilir.
- Çocuk uyandıktan ve yutabilecek hale geldikten sonra hızlı etkili bir karbonhidrat (şeker ya da meyve suyu özellikle vişne ya da elma suyu) verilmelidir.
- Hasta takipte olduğu diyabet merkezine kontrol amacıyla yönlendirilir. Gerekirse bu merkezle telefon ile iletişim kurularak hasta hakkında bilgi verilir.





**Şekil 7: Birinci Basamakta Diyabetik Ketoasidoz Tanı ve Tedavi Algoritması**



Yaş	Şeker	Miktar (kesme şeker)
0-6	5-10 gr. karbonhidrat	(2-4 adet)*
6-12	10-15 gr. karbonhidrat	(4-6 adet)*
12 ve üzeri	15-20 gr. karbonhidrat	(6-8 adet)*

\* Bir adet kesme şeker yaklaşık 2,5 g olarak düşünülür.

**Şekil 8: Birinci Basamakta Tip 1 Diyabetlilerde Hipoglisemi Tanı ve Tedavi Algoritması**

## KAYNAKLAR

1. Wolfsdorf J, Allgrove J, Craig ME, et. al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Diabetic Ketoacidosis and Hyperglycemic Hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes* 2014; 20:154-79.
2. British Society for Paediatric Endocrinology and Diabetes (BSPED) Guideline for the Management of Children and Young People under the age of 18 years with Diabetic Ketoacidosis 2015.
3. T.C Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Çocukluk Çağı Diyabeti Eğitimci Rehberi. Ankara, 2014. <http://beslenme.gov.tr/content/files/diyabet/cocuklukCagiDiyabetiEgiticiRehberi.pdf> 07/11/2016.

## BÖLÜM 9

### **TIP 1 DİABETES MELLİTUSUN KRONİK KOMPLİKASYONLARI VE UZUN DÖNEM SORUNLARI**

Prof. Dr. Zeynep ŞIKLAR

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Endokrinolojisi Bilim Dalı

Uz. Dr. Mehmet Nuri ÖZBEK

Diyarbakır Çocuk Hastalıkları Hastanesi

Uz. Dr. Ebru YENİDOĞAN

Bursa Güneştepe ASM Aile Hekimi

Hem. Şenay BENZEK

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

## 9.1. MİKROVASKÜLER KOMPLİKASYONLAR

### 9.1.1. Diyabetik Retinopati

En sık görülen ve körlüğe yol açabilen en önemli mikrovasküler komplikasyondur. Erken nonproliferatif retinal değişiklikten, retinanın yeni vaskularizasyonu ve geç proliferatif hastalığa uzanan farklı evreleri içerir. İlk olarak zemin (background) retinopati gelişir. Geri dönüşümlü olabilen zemin retinopati mikroanevrizmalar, eksudalar ve hemorajileri içerir. Proliferatif retinopati ise yeni damarlanma, vitreus veya preretinal kanamalar, retinal ayrılma ve görmeyi azaltan lezyonları içerir. Retinopati gelişimi “diyabet süresinin uzunluğu” ile kuvvetle bağlantılıdır. Hiperglisemi, hipertansiyon, dislipidemi iyi belirlenmiş risk faktörleri olup HbA1c'nin, kan basıncının ve serum trigliserid düzeylerinin yüksek oluşu retinal hasarlanmada etkili olan patofizyolojik değişiklikler ile ilişkilidir. Diyabetik retinopatinin önlenmesinde sıkı bir kan şekeri kontrolü çok önemlidir. Bir meta analizde yoğun insülin tedavisinin (konvansiyonel tedaviye göre) ve pompa ile sürekli insülin infüzyonunun (çoklu insülin injeksiyonuna göre) diyabetik retinopati sıklığını azalttığı belirtilmiştir.

### 9.1.2. Diyabetik Nefropati

Son dönem böbrek yetmezliğine neden olan bir mikrovasküler komplikasyondur.

Klinik olarak hipertansiyon, albuminüri ve glomerular filtrasyon hızında azalma ile bulgu verir.

Böbreklerde hasarlanma ile idrar protein kaybı başlar. Önce mikroalbuminüri görülür. Daha sonra makroalbuminüri ve böbrek yetmezliğine gidiş başlar. Diyaliz ve transplantasyon gereksinimine kadar ilerler. Hipertansiyon ve kötü glisemik kontrol nefropati gelişimini kolaylaştırır. Ayrıca dislipidemi varlığı katkıda bulunur. Özellikle HbA1c yüksekliği ve sistolik kan basıncında artış olanlarda risk daha yüksek bulunmuştur. Bunun yanı sıra glisemik değişkenlik, diyabet süresi, sigara, dislipidemi, yüksek beden kütle indeksi (BKİ), genetik eğilim varlığı nefropati gelişimi kolaylaştıran faktörler arasındadır.

**Nöropati:** Periferik ve otonomik nöropati olarak iki gruba ayrılır. Periferik nöropati özellikle ayaklarda uyuşma, duyu kaybı, karıncalanma, hiperestezi, yangı hissi ile bulgu verir. Reflekslerde azalma veya kaybolma, vibrasyon ve ısı algılamasında azalma bulgularındadır. Duyu kaybı sonucu ayakta ülser, enfeksiyon hatta amputasyon gelişimi gibi ciddi sorunlar genellikle erişkin yaşta görülmektedir.

Otonomik nöropati: ortostatik hipotansiyon, gastroparezi, pupiller refleks disfonksiyonu, gastrointestinal şikayetler (gastrik parezi, kabızlık, şişkinlik, gaz, ishal) veya mesane disfonksiyonu (idrar retansiyonu), kardiyak otonomik nöropati (istirahatte taşikardi, solunum veya valsava manevrasına anormal kalp cevabı), erektil disfonksiyon, anormal terleme gibi sorunları içerir. Diyabet süresinin artması ve HbA1c yüksekliği ile otonomik nöropati görülme sıklığı artar.

## 9.2. MAKROVASKÜLER KOMPLİKASYONLAR

Makrovasküler komplikasyonların çocuk ve adolesan yaş grubunda görülme olasılığı çok düşüktür. Ancak bazı risk faktörleri (hipertansiyon, dislipidemi) ve subklinik damar anomalileri (intima media kalınlaşması, aterosklerotik plak oluşumu, damar tonus artışı-stiffness) adolesan yaş grubunda başlayabilir. Makrovasküler komplikasyonlar 3 önemli soruna yol açabilir.

- a. Büyük damar komplikasyonları içinde yer alan koroner arter hastalığı miyokard infarktüsüne yol açar.
- b. Periferik damar hastalığı klinikte dolaşım bozukluğuna bağlı klaudikasyon, enfeksiyon, gangren ve hatta amputasyon ile sonuçlanabilir.
- c. Serebrovasküler hastalık ise inmeye neden olabilir.

### 9.2.1. Komplikasyonların Taranması, Değerlendirilmesi ve Azaltılmasına Yönelik Öneriler

1. Glisemik kontroldeki düzelme diyabetin vasküler komplikasyonlarının başlama ve ilerleme riskini azaltır
2. Kan basıncı, tip 1 DM tanısı alan bireylerde yılda en az iki kez ölçülmelidir.

Kan basıncı değeri genç erişkinlerde 130/90 mmHg veya yaşa göre 95. persantilden daha düşük düzeyde tutulmalıdır. ACE inhibitörleri önerilir ve yapılan çalışmalarda çocuklarda etkin ve güvenilir bulunmuştur. Hamilelikte kullanımı güvenilir değildir. Hipertansiyonun kesinleşmesi için 24 saatlik ayaktan kan basıncı ölçümleri yapılabilir.

3. Sigaraya hiç başlanmaması veya bırakılması komplikasyonların ilerlemesini azaltır.
4. Başlangıç göz muayenesi katarakt ve majör kırma kusurları gibi binoküler görmeyi sağlamak açısından tanıdan sonra çok kısa süre içinde (tercihen ilk 3 ay) yapılmalıdır.
5. Retinopati taramasına 10 yaşından sonra ve diyabeti 2 yıldır devam edenlerde başlanır (puberte başlamışsa daha erken yapılmalıdır).
  - a. Yapılması gereken en basit işlem pupil dilatasyonu sağlandıktan sonra deneyimli bir hekim tarafından oftalmoskopik muayenedir. Retinopati tarama sıklığı genelde yılda bir kez yapılır, ancak görme kaybı yüksekse daha sık aralıklarla yapılmalıdır.
  - b. Oftalmoskop muayenesinde belirgin bir retinopati bulgusu yoksa ve glisemik kontrol makul düzeyde ise 10 yıldan kısa süreli diyabetlilerde fundusu fotoğraflama ile değerlendirme 2 yılda bir yapılabilir.
  - c. Lazer tedavisi görmeyi tehdit eden retinopati vakalarında görme kaybı oranını azaltır.

6. Yıllık mikroalbuminüri taramasına 10 yaşından sonra ve diyabeti 2 yıldır devam edenlerde başlanır. Mikroalbuminüri düzelebilir, aralıklı olarak tekrarlayabilir veya kalıcı olabilir. İdrar yolu enfeksiyonları, egzersiz ve adet kanamaları yanlış sonuçlara neden olur. Bu nedenle en az 3 kez toplanan idrar örneğinin ikisi aşağıda sayılı mikroalbuminüri ölçütlerini saptamak için kullanılmalıdır:

- a. Albümin atılım oranı 20-200 µgr/dakika veya 30-300 mg/gün.
- b. Albümin/kreatinin oranı **sabah ilk idrardan** elde edilen örnekte 2.5-25 mg/mmol (erkeklerde), 3.5-25 mg/mmol (kızlarda)
- c. Albümin konsantrasyonu 30-300 mg/L (sabah erken alınan idrar örneğinde).

Makroproteinüri (Makroalbuminüri) ise >500 mg/gün veya sabah ilk idrar örneğinde 300 mg/L olmasıdır. Kalıcı mikroalbuminüride, ACE (angiotensin converting enzim) ve/veya ARB (angiotensin II blokerleri) kullanımı mikroalbuminüriyi geriletir ve proteinüriye ilerlemeyi azaltır.

7. Açlık kan lipitlerinin taraması 12 yaşın üzerindeki çocuklarda diyabet stabilize olduğunda gereklidir. Ailede hiperkolesterolemi, erken kardiyovasküler hastalık varsa veya aile hikayesi bilinmiyorsa taramaya 2 yaşında başlanmalıdır.

- a. Eğer sonuçlar normal ise tarama 5 yılda bir yapılmalı
- b. LDL kolesterol hedefi 100 mg/dl'nin altında olmalıdır. Metabolik kontrolü sağlayan girişimler ve diyet değişiklikleri hedefi sağlamıyorsa uzun süreli güvenliği ortaya konmamış olsa da statinlerin kullanımı gündeme gelir.

8. 10 yaşından itibaren ve diyabeti 2 yıldır devam edenlerde öykü ve fizik muayene, titreşim, termal duyu veya hafif dokunmaya yönelik kantitatif duyu testleri ile periferik ve otonom nöropati değerlendirilmelidir.



Komplikasyon bulguları saptanan veya olduğu düşünölen olgular takip edildiği çocuk endokrin merkezine ve ilgili branşlara yönlendirilmelidir.

**Tablo 10. Tip 1 Diyabette Takip Parametreleri ve Hedefler**

Parametreler	Hedef
HbA1c (DCCT standartı)	<%7.5 (ağır hipoglisemi atakları olmaksızın)
LDL kolesterol	<100 mg/dl
HDL kolesterol	>40 mg/dl
Trigliserit	<150 mg/dl
Kan basıncı	< 90 persantil (yaş, cinsiyet ve yaşa uygun)
	<130/90 mmHg (ergenlerde)
Albumin/Kreatinin oranı	3-25 mg/mmol (30-300 mg/g )(erkek)
	3.5-25 mg/mmol (kız)
BKİ	<95 Persentil (non-obez)
Sigara	Hiç içilmemeli
Fiziksel aktivite	Orta derecede fizik aktivite, günlük > 1 saat
Sedanter aktivite	Günlük < 2 saat
Sağlıklı beslenme	Normal büyümeyi sağlayan yaşa uygun kalori alımı
	Kalorinin < %30'u yağ olmalı, bunun %10'u satüre yağlardan oluşmalı
	Günlük 25-35 gr lif almalı
	Sebze ve taze meyve alımını arttırılmalı

Subklinik diyabet komplikasyonlarını taramada amaç klinik komplikasyon düzeyine ilerlemesini geciktirmektir. Erken değerlendirme ve erken tedavi daha iyi sonuçlar alınmasını sağlar. En önemli ilke mümkün olduğunca normal glisemik kontrole ulaşılmasını sağlamaktır.

DCCT çalışmasının sonuçlarında konvansiyonel tedavi ile karşılaştırıldığında HbA1c düzeyleri birbirine benzer olmasına rağmen yoğun insölin tedavisi ile tüm mikrovasköler komplikasyonlarda azalma gözlenmiştir. Ayrıca yoğun insölin tedavisi ile makrovasköler komplikasyonlarda da azalma gözlenmiş, DCCT çalışmasından 10 yıl sonra kardiyovasköler olaylarda %50 azalma olduğü gözlenmiştir.

EDIC çalışmasında adölesanlardan oluşın 195 hastalık grupta yoğun insölin tedavisi ile retinopatide %53, klinik nöropatide %60, mikroalbuminüride %54 oranında risk azalışı ve ilerlemede yavaşlama görölmüştür.

Diyabette komplikasyonların gelişmesinde hiperglisemi yanı sıra diyabetin uzun süre devam etmesi, daha ileri yaş ve puberte, risk faktörleridir. Diyabetli yaşam süresi eş olduğunda yaş ve puberte, retinopati ve yüksek albümin atılım riskini arttırmaktadır. Bilinen diğer risk faktörleri yüksek kan basıncı, sigara ve hiperlipidemidir.

Sigara kalıcı mikroalbuminüri ve makroalbuminüri gelişme riskini arttırmaktadır. Retinopati üzerine etkileri ile ilgili kanıtlar net değildir. Tip 1 DM ve sigara arasında kardiyovasküler morbidite ve mortalite artırma konusunda karşılıklı ilişki vardır.

Diyabetli hastalarda diyabeti olmayanlara göre hipertansiyonun kardiyovasküler hastalıklar üzerine etkileri daha belirgindir. Diyabetli hastalarda kan basıncı kontrolü KV morbidite ve mortaliteyi azaltmaktadır.

DCCT/EDIC çalışmalarında dislipoproteineminin mikroalbuminüri ve retinopati gelişimine eşlik ettiği gösterilmiştir.

Ailede komplikasyon öyküsü bulunması retinopati ve nefropati riskini artırır. Yüksek vücut kitle indeksi retinopati, nöropati, mikroalbuminüri ve kardiyovasküler hastalıklar için risk faktörüdür. Hareketli yaşayan diyabetli erkeklerde sedanter yaşayanlara göre mortalite oranları daha azdır, çocuklarda yapılmış çalışma yoktur.

## KAYNAKLAR

1. Virk SA, Donaghue KC, Wong TY, Craig ME. Interventions for Diabetic Retinopathy in Type 1 Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Ophthalmol*. 2015 Nov;160(5):1055-1064.e4.
2. Goñi MJ, Forga L, Ibañez B, Cambra K, Mozas D, Anda E. Incidence and Risk Factors Involved in the Development of Nephropathy in Patients with Type 1 Diabetes Mellitus: Follow Up Since Onset. *Can J Diabetes*. 2016 Jun;40(3):258-63. doi: 10.1016/j.cjcd.2015.11.008.
3. White NH. Long-term Outcomes in Youths with Diabetes Mellitus. *Pediatr Clin North Am*. 2015 Aug;62(4):889-909.
4. Bharucha AE, Batey-Schaefer B, Cleary PA, Murray JA, Cowie C, Lorenzi G, Driscoll M, Harth J, Larkin M, Christofi M, Bayless M, Wimmergren N, Herman W, Whitehouse F, Jones K, Kruger D, Martin C, Ziegler G, Zinsmeister AR, Nathan DM; Diabetes Control and Complications Trial–Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications Research Group.. Delayed Gastric Emptying Is Associated With Early and Long-term Hyperglycemia in Type 1 Diabetes Mellitus. *Gastroenterology*. 2015 Aug;149(2):330-9.
5. Donaghue KC(1), Wadwa RP, Dimeglio LA, Wong TY, Chiarelli F, Marcovecchio ML, Salem M, Raza J, Hofman PL, Craig ME; International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014. Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2014 Sep;15 Suppl 20:257-69.
6. Saka H. Nurçin, Akçay Teoman ed. Çocuk Endokrinolojisinde Uzlaş. Mikrovasküler ve Makrovasküler komplikasyonlar. Çocuk Endokrin ve Diyabet Derneği Yayınları-V. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2014, 17; 270-274.
7. Morales A. A better future for children with type 1 diabetes: Review of the conclusions from the Diabetes Control and Complications Trial and the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study. *J Ark Med Soc*. 2009 Oct;106(4):90-3. Review.

## EKLER: ÇEŞİTLİ BESİNLERİN KARBONHİDRAT, PROTEİN, YAĞ İÇERİKLERİ

### 1. EKMEK ÇEŞİTLERİ

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat, 2 gram protein içerir.

BESİN	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)
BEYAZ EKMEK	1 dilim	25
ÇAVDAR EKMEĞİ	1 dilim	25
HAMBURGER EKMEĞİ	1/2 adet	25
KEPEKLİ EKMEK	1 dilim	25
MISIR EKMEĞİ	1 dilim	25
SANDVIÇ EKMEĞİ	1/3 adet	25
YUFKA	1/8 adet	25

### 2. TAHILLAR VE DİĞER TAHIL ÜRÜNLERİ

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat, 2 gram protein içerir

BESİN	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR
AÇMA	1/3 adet	25 g
POĞAÇA (sade)	1/2 adet	30 g
POĞAÇA (peynirli)	1/2 adet	30 g
SİMİT	1/3 adet	25 g
ÇORBALAR	1 çorba kasesi	130-150 ml
ERİŞTE PİLAVI	3 yemek kaşığı	40-50 g
İRMİK	3 silme çorba kaşığı*	20 g
MAKARNA (pişmiş)	3 yemek kaşığı	40-50 g
PİRİNÇ PİLAVI	3 yemek kaşığı	40-50 g
BULGUR PİLAVI	3 yemek kaşığı	40-50 g
UN (buğday, pirinç, patates)	3 silme çorba kaşığı*	20 g
NİŞASTA (buğday, mısır)	3 silme çorba kaşığı*	15 g
KESTANE (çiğ)	3-4 orta boy	30 g

\***Silme:** kaşığı doldurduktan sonra bir bıçağın sırtı ile malzemeyi düz bir zemin haline getirmek suretiyle elde edilen miktardır.

## EKLER: ÇEŞİTLİ BESİNLERİN KARBONHİDRAT, PROTEİN, YAĞ İÇERİKLERİ

### 1. EKMEK ÇEŞİTLERİ

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat, 2 gram protein içerir.

BESİN	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)
BEYAZ EKMEK	1 dilim	25
ÇAVDAR EKMEĞİ	1 dilim	25
HAMBURGER EKMEĞİ	1/2 adet	25
KEPEKLİ EKMEK	1 dilim	25
MISIR EKMEĞİ	1 dilim	25
SANDVIÇ EKMEĞİ	1/3 adet	25
YUFKA	1/8 adet	25

### 2. TAHILLAR VE DİĞER TAHIL ÜRÜNLERİ

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat, 2 gram protein içerir.

\*Silme: Kaşığı doldurduktan sonra bir bıçağın sırtı ile malzemeyi düz bir zemin haline getirmek suretiyle elde edilen miktardır.

### 3. KURUBAKLAGİLLER

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat, 5 gram protein içerir

BESİN	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)
KURU FASULYE (haşlanmış)	½ su bardağı	100
NOHUT (haşlanmış)	½ su bardağı	100
MERCİMEK (haşlanmış)	½ su bardağı	100
BARBUNYA (haşlanmış)	½ su bardağı	100
SOYA FASULYESİ (haşlanmış)	½ su bardağı	100
BÖRÜLCE (haşlanmış)	½ su bardağı	100
LEBLEBİ (beyaz, sarı)	1 avuç (2 yemek kaşığı)	20

\*Protein ve yağ miktarı pişirilirken ilave edilen besinlere göre değişir

### 4. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ

1 servis ölçüsü 9 gram karbonhidrat, 6 gram protein, 6 gram yağ içerir

BESİN	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (mililitre)
SÜT	1 su bardağı	200
YOĞURT	1 su bardağı	200
AYRAN	2 su bardağı	400
KEFİR	1 su bardağı	200

### 5. NIŞASTA İÇEREN SEBZELER

1 servis ölçüsü 2 gram protein içerir

	PORSİYON ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)	KARBONHİDRAT MİKTARI (gram)
BALKABAĞI (çiğ)	1 orta boy	100	7
BAKLA (çiğ)	13 adet	100	10
BEZELYE (pişmiş)	4 yemek kaşığı	100	12
HAVUÇ (çiğ)	1 orta boy	100	8
MISIR (haşlanmış)	1 orta boy koçan	150	19
MISIR (patlamış, yağsız)	1 su bardağı dolusu	20	15
PATATES (haşlanmış,	1 orta boy	90	18
PATATES PÜRESİ (sütlü)	½ su bardağı	100	18
YERELMASI	½ su bardağı	75	14

## 6. MEYVELER

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat içerir

TAZE MEYVELER	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)
AYVA	1/3 orta boy	100
ARMUT	1 orta boy	120
ANANAS	1 dilim	110
AVOKADO (kabuksuz)	1/2 adet	125
AHUDUDU	1 çay bardağı	100
BÖĞÜRTLEN	3/4 u bardağı	120
CİLEK	12 orta boy	200
DUT	10 büyük boy	75
ELMA	1 küçük boy	100
İNCİR	1 orta boy	75
YEŞİL ERİK	10 adet	100
MÜRDÜM ERİĞİ	2-3 orta boy	80
KIRMIZI ERİK	5 orta boy	85
GREYFURT	1/2 orta boy	150
TURUNC	1 orta boy	100
KARPUZ (kabuksuz)	1 dilim (1/10 küçük)	250
KAVUN (kabuksuz)	1 dilim (1/10 orta boy)	200
KAYISI	4 orta boy	160
KİVİ	1 orta boy	150
KİRAZ	15 adet	85
LİMON	2 küçük boy	180
MANDALİNA	1 büyük boy	150
MUZ	1 küçük boy	75
NAR	1/2 küçük boy	100
PORTAKAL	1 orta boy	130
ŞEFTALİ	1 küçük boy	150
ÜZÜM	15 iri tane	90
VİŞNE	20 adet	100
YENİDÜNYA (malta eriği)	6 adet	80
KURU MEYVELER	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)
KURU ÜZÜM	1 yemek kaşığı	20
KURU KAYISI	4 adet	20
KURU İNCİR	1 adet	20
KURU ERİK	5 adet	20
HURMA (çekirdeksiz)	5 adet	20
MEYVE SULARI	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (mililitre)
Elma suyu	1.5 çay bardağı	150
Greyfurt-limon suyu	1.5 çay bardağı	150
Mandalina-Portakal suyu	1.5 çay bardağı	150
Üzüm suyu	1 çay bardağı	100

## 7. ŞEKER VE ŞEKER İÇEREN BESİNLER

1 servis ölçüsü 15 gram karbonhidrat içerir

BESİN	SERVİS ÖLÇÜSÜ	MİKTAR (gram)
BAL	2.5 silme tatlı kaşığı*	19
KESME ŞEKER (beyaz veya	5-6 adet	15
MARMELAT	3 silme tatlı kaşığı*	15
PEKMEZ	1 silme çorba kaşığı	20
REÇEL	3 silme tatlı kaşığı*	15
TOZ ŞEKER (beyaz veya esmer)	3 silme tatlı kaşığı*	15



