

# Okulda Diyabet Bakımı ve Teknoloji Kullanımı



**Uzm Hemşire ECEM CAN**  
**Koç Üniversitesi Hastanesi**  
**Pediyatrik Endokrinoloji ve**  
**Diyabet Bölümü**

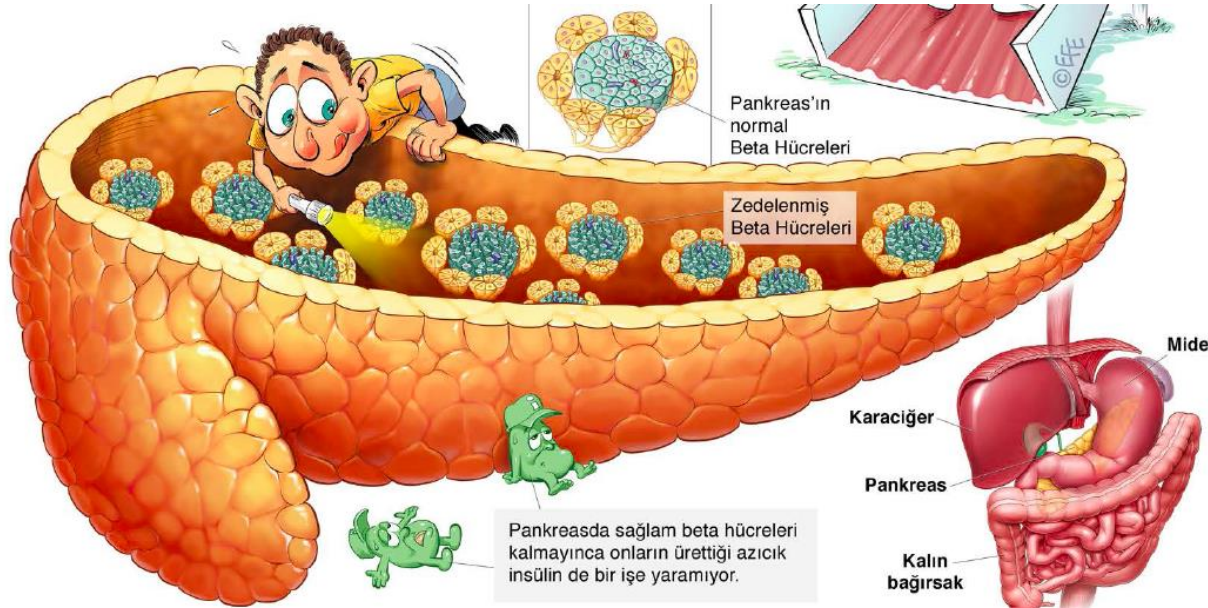


# Diyabet

- İnsulin salınımı, etkisi veya bunların her ikisinde bozukluk olması sonucunda ortaya çıkan kan şekeri yüksekliği ile karakterize bir hastalık

## Başlıca Kaç Tür Diyabet Vardır?

Bir çok türü olmakla birlikte, diyabetin en sık görülen iki türü vardır.





# Diyabetin belirtileri nelerdir?

Increased thirst



Sürekli susama hissi  
ağız kuruluğ u

- Çok su içme

Frequent urination



- Sık sık ve bol miktarda idrara çıkma

- Gece idrara çıkma ve yatağını ıslatma
- Halsizlik, yorgunluk



Sık yemek yeme  
Açıklanamayan kilo kaybı

- Tekrarlayan mantar enfeksiyonları
- Bulanık görme

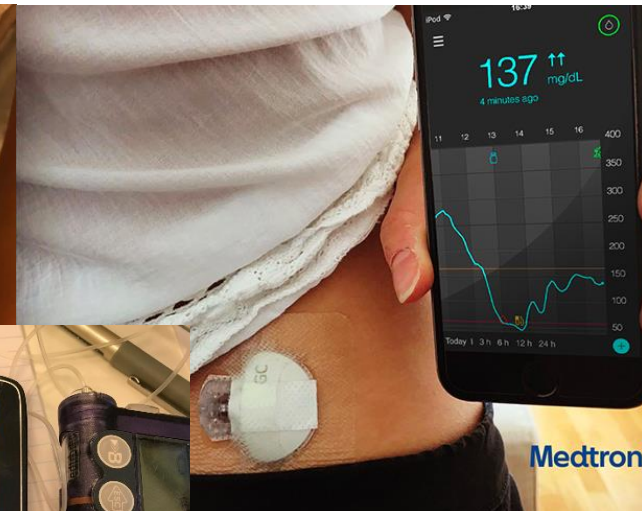
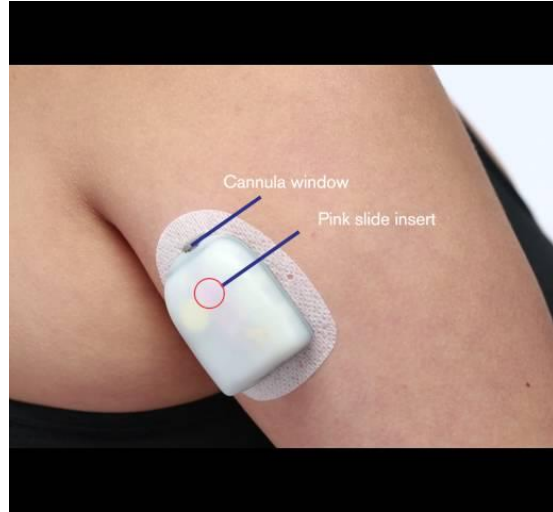
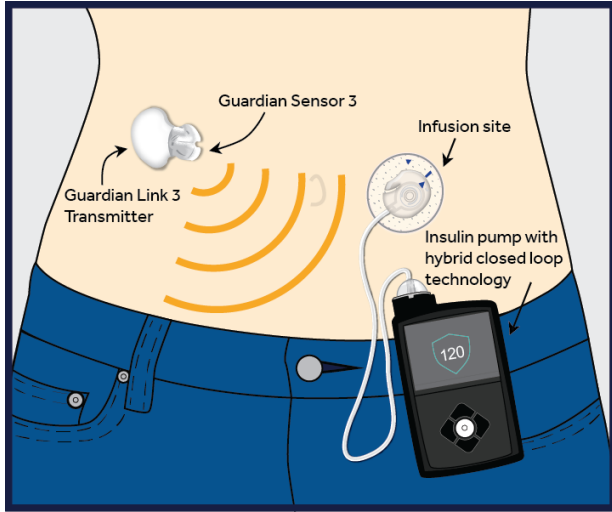




# DİYABET TEDAVİSİ



# Diyabet tedavisinde teknoloji dönemi





# Okulda Diyabet

- Ülkelerin çoğunda, çocuklar günün büyük bir kısmını (günde 8-10 saate kadar) okul personelinin gözetimi altında geçirmektedir. Okulda buldukları zaman aralığında glisemik kontrolün sağlanamaması diyabet yönetimini olumsuz etkilemektedir.





# Bireysel Tedavi Planı

- Okuldaki tip 1 diyabetli gençlerin her biri, ailelerinin de uygun gördüğü bir 'Bireysel Tedavi Planı'na sahip olmalıdır.

Ailelerden mutlaka yazılı olarak çocuğun kendisi için özel hazırlanmış diyabet yönetimi planını isteyin



# Bireysel Tedavi Planı Neleri İçermeli?

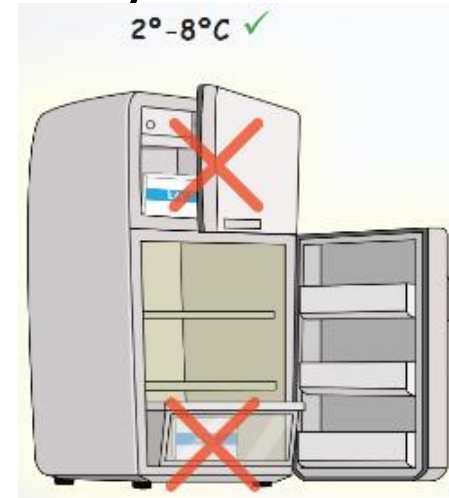
- **Kişisel bilgiler:**
- **İletişim bilgileri:**
- **KŞ takibi:** Ölçüm zamanları, hedef kan şekeri aralıkları, ölçüm için tercih edilen mekanlar, CGM/isCGM bilgileri.
- **İnsülin uygulamaları:** İnsülin tipi ve cihazı (kalem, pompa), doz ayarlamaları için açık yönergeler, KŞ düzeltme faktörü, karbonhidrat/insülin oranı ve ilgili formüller.
- **Hipoglisemi:** Semptomları, müdahale gerektiren KŞ değerleri, KŞ değerine göre müdahalenin tipi, glukagon kullanımı ile ilgili açıklama, acil yardım çağırılması veya çocuğun acil durum odalarına götürülmesi gereken durumların belirtilmesi. “Hipoglisemi-kiti”: Hızlı etkili karbonhidrat ve glukagona hızlı erişimin sağlanabileceği bir düzenek oluşturulması.
- **Hiperglisemi:** Semptomları, müdahale gerektiren KŞ değerleri, KŞ değerine göre müdahalenin tipi, insulin dozları.
- **Beslenme**
- **Egzersiz ve faaliyetler:** Okuldaki spor aktivitelerine katılmak için izin
- **Sorumluluklar:** Aydınlatılmış onam, diyabetli çocuğa destek olabilmek adına alınması gereken sorumlulukların açıklanması ve detaylandırılması.





# İlaç ve tıbbi malzemelerin saklanması

- Okullarda ilaç ve tıbbi malzemelerin saklanması için güvenli bir yer bulunmalıdır. İnsülinler , özellikle sıcak bölgelerde, ideal olarak bir soğutucu içinde, soğuk bir odada veya yalıtılmış bir kaptaki saklanmalıdır.
- İnsülin kalemleri oda sıcaklığında 4 hafta saklanabilir! (15 ile 30 C arası).
- İnsülin pompaları her zaman çocuğun yanında olmalıdır; fakat, eğer pompa örneğin bir spor aktivitesi nedeniyle çıkarıldıysa mutlaka güvenli bir yerde bulundurulmalıdır.





# Okulda Kan Şekeri İzlemi

Kan şekeri izlemi, optimal diyabet yönetimi için önemli

- İnsülin uygulamadan önce kontrol
- Minimum ölçüm aralığı her yemekten önce, fiziksel aktivitelerden önce ve sonra
- Okul başarısını etkilediğinden sınav öncesi ve sonrası KŞ kontrolü

Okul personeli, kan şekeri normal aralıkta (70-180 mg/dl) olmayan çocukların okul performanslarını düşük ve devamsızlıklarının fazla olduğunu farkında olmalıdır.





# Kan şekeri ölçümü ve izlemi

- 7 yaş civarında kendi şekerine bakabilme becerisi
- Günde 4-6 ölçüm/ **7-10 ölçüm**
- Buna rağmen tespit edilemeyen hipo/hiperglisemiler sık
- Çocukların günlük aktiviteleri ölçümler yüzünden kesintiye uğruyor.





# KAN ŞEKERİ TAKİBİ

- ✓ Açlık Şekeri : Ana öğünler öncesi bakılır.
- ✓ Tokluk Şekeri: İlk lokmadan sonraki 2. saat
- ✓ Kan Şekeri takipleri öğün öncesi ve 2 saat sonrası olarak planlanmalıdır.





# Glukometreler ve parmak ucundan kan şekeri ölçümü

- ✓ Eller yıkanır/temiz olduğundan emin olunur.
- ✓ İğne ucu uygun derecede ayarlanıp parmak delinir.
- ✓ İlk kan silinir, ikinci kan damlası kullanılır.
- ✓ Parmak çok sıkılmaz, **basınç etkisiyle yüksek değer ölçülebilir.**



**1** Ölçüm çubuğunu cihaza yerleştirdiğinizde cihazınız otomatik olarak açılır.



**2** Ölçüm çubuğu, kan numunesini otomatik olarak çeker. Ölçüm sonucunuz, 5 saniyede cihazın ekranında görüntülenir.

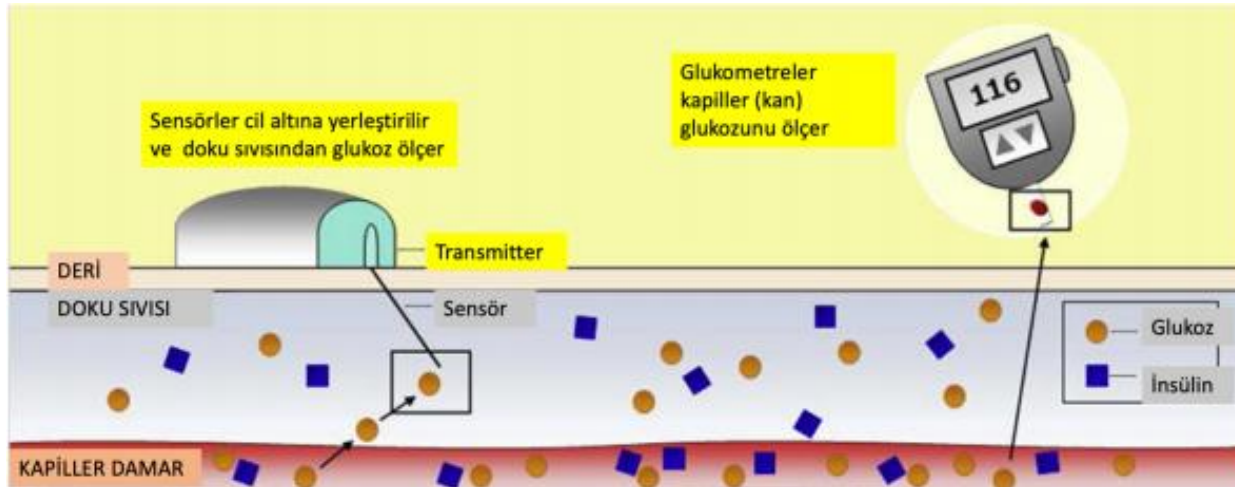


**3** Kullanılmış ölçüm çubuğu, tuş yardımıyla, dokunmadan, cihazdan uzaklaştırılır.



# Sürekli Glukoz İzlemi Sistemleri Çalışma Mekanizması

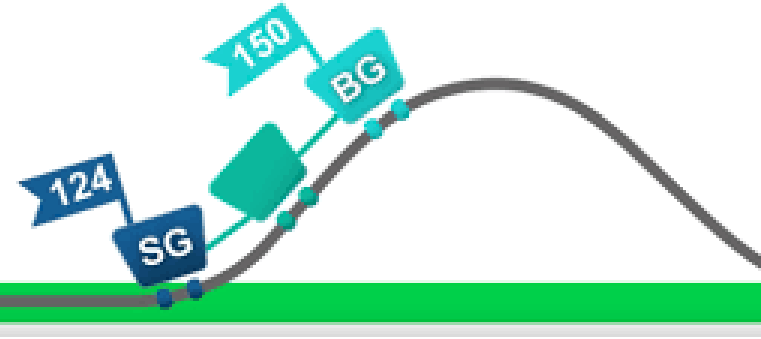
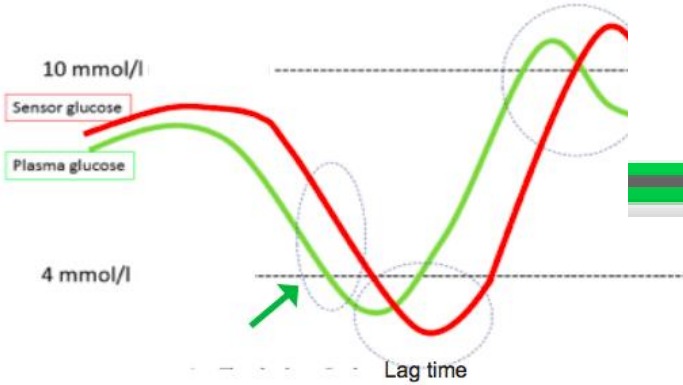
- Sürekli Glukoz İzlem cihazları, aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi, **cilt altına yerleştirilen sensör**, cilt üstündeki elektrik kaynağı ve veri depolamayı sağlayan transmitter ile verilerin gönderildiği bir okuyucudan (Akıllı telefon veya akıllı saat de olabilir) oluşmaktadır. **Sensör doku sıvısındaki (interstisyel) glukoz düzeyini** sürekli olarak **ölçmekte** ve her 1-5 dakikada bir kaydetmektedir.
- Sensör glukoz verisinin genel olarak kan glukoz düzeyini 10-15 dakika kadar geriden izleyeceğini bilmek önemlidir.





# Parmak ucu ölçümü ile sensör ölçümü her zaman bire bir aynı değil!

## Differences – plasma vs sensor

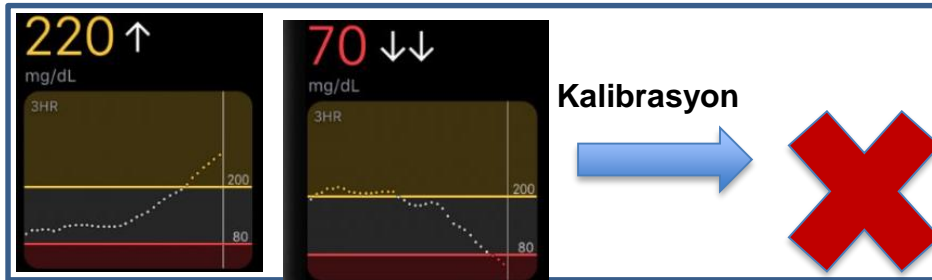


## FİZYOLOJİK GECİKME



# Kalibrasyon

- ✓ Üreticinin önerilerine bağlı olarak bazı CGM cihazlarının kalibre edilmesi gerekebilir. **Kalibrasyon**, Parmak ucundan ölçülen kan glukozu değerinin sensör kumandasına/telefona girilmesidir.
- ✓ Ölçümlerin yanlış olduğundan şüphelenilen zamanlarda veya semptomlar SGİ cihazı ile eşleşmediğinde de kalibrasyon yapmak gerekir. Kalibrasyonlar genellikle trend okları sabit olduğunda yapılmalıdır (genellikle sabah uyandığında, aç karnına yapılan ölçümler, **kan glukozunun stabil olduğu zamanlar**).
- ✓ Dexcom G6 ve libre kalibrasyon gerektirmez.

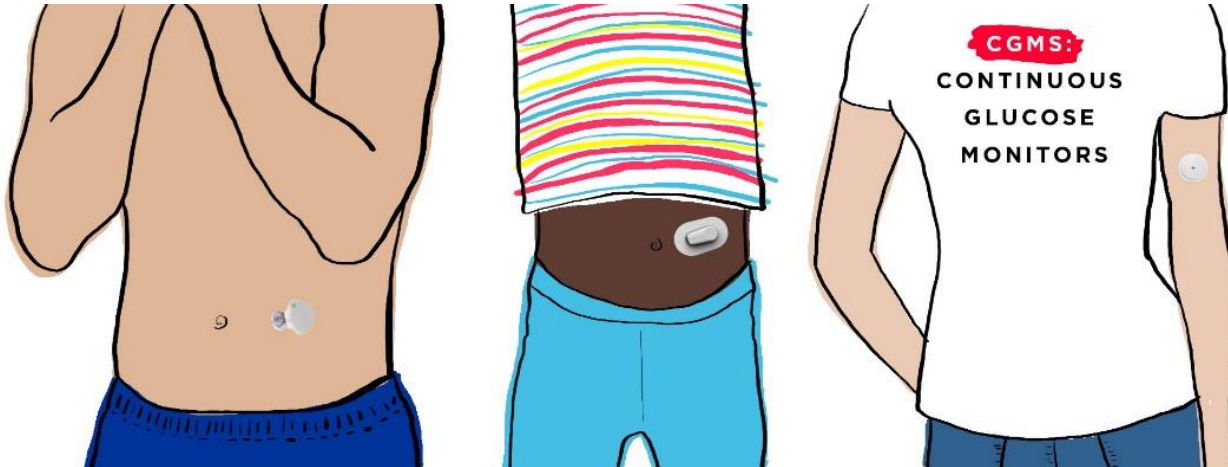






# Türkiye'de mevcut CGMS'ler

- ✓ FreeStyle Libre
- ✓ Dexcom G6
- ✓ Guardian Connect
- ✓ Medtronic pompaların sensörü





# FreeStyle Libre

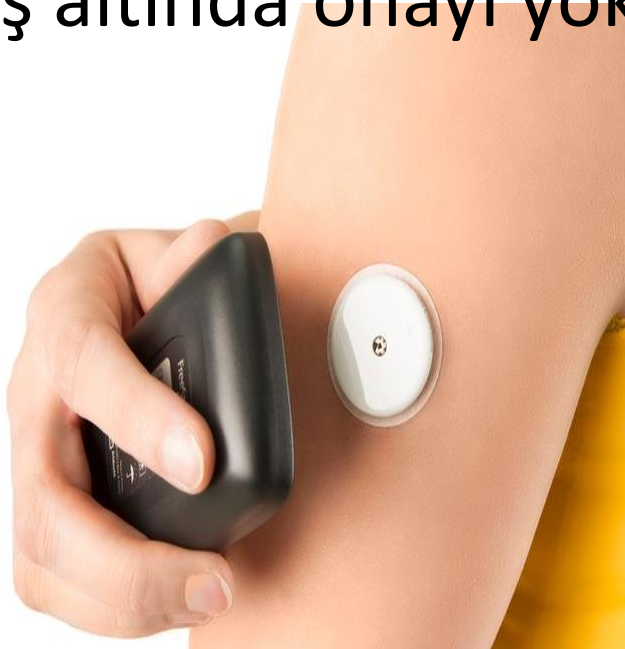


Glukoz değerini görmek istediğimizde okuyucuyu sensöre yaklaştırmamız gereken (**FreeStyle Libre**)

Telefon ile de glukoz bakılabilir

Kalibrasyon gerekmez. Alarmı yok.

4 yaş altında onayı yok





# Dexcom- G6

Okuyucuyu sensöre yaklaştırmak gerekmeksizin sürekli glukoz düzeyini görebileceğımız ve alarmlar verebilen sistem



## Dexcom G6 Kalibrasyon gerektirmiyor

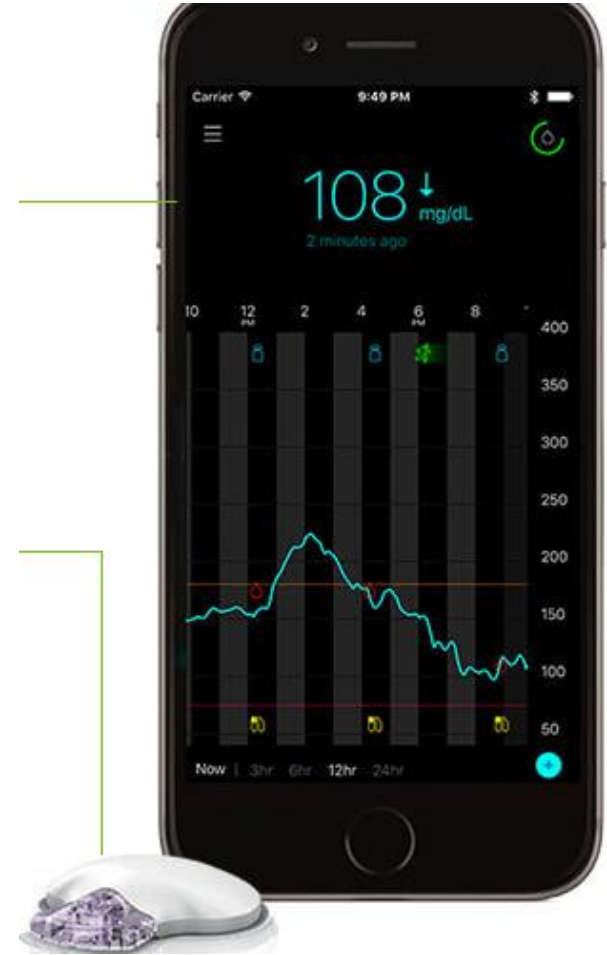
- 10 günde 1 deęiřtiriliyor
- 5 kiřiye uzaktan takip imkanı
- Transmitter daha ince
- Daha kolay uygulama
- 3 ayda 1 transmitter deęiřiyor





# Guardian Connect

Cep telefonunun okuyucu görevi gördüğü ve sensör verilerini uzaktan 5 kişinin izleyebildiği, böylece alarmları 5 kişinin aynı anda alabildiği sistem  
**Kalibrasyon gerekir (12 saatte 1)**





# CGMS (Sürekli glukoz izlem cihazı)

**varsa,**

- ✓ Kan şekeri ölçüm saati geldiğinde okuyucudan bakabiliriz,
- ✓ Cihazlar, kan şekerini yaklaşık 5-10 dakika geriden okumaktadır. Hızlı düşüş ve yükseliş durumlarında parmaktan ölçülen ile cihaz arasındaki fark artacaktır.
- ✓ Bu nedenle; 70-180 mg/dl aralığı dışında verimli sonuç alabilmek için parmaktan kan şekeri ölçümü yapılması gerekmektedir.





# Ekrandaki okların anları



## TREND OKU

Glikoz değerlerinizin seyir yönünü gösterir

## ANLIK GLİKOZ OKUMASI

Anlık glikoz okumasını sağlar

## 8 SAATLİK ŞEKER GEÇMİŞİ

Son 8 saatlik glikoz geçmişini resmeder

	Trend okları
↑ / ↓	Sensör glukozu son 20-30 dk içinde 20-40 mg/dl yükseldi/düştü
↑↑ / ↓↓	Sensör glukozu son 20-30 dk içinde 40-60 mg/dl yükseldi/düştü
↑↑↑ / ↓↓↓	Sensör glukozu son 20-30 dk içinde >60 mg/dl yükseldi/düştü



# İNSÜLİN UYGULAMA BÖLGELERİ



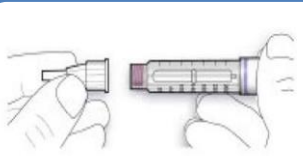
Küçük çocuklarda  
kollarda  
lipohipertrofi  
gelişme riski daha  
fazla!



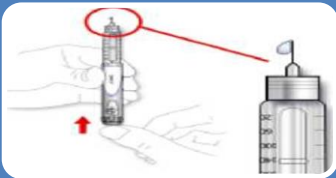
# İNSÜLİN ENJEKSİYONU



Eller yıkanır/ temiz olduğundan emin olunur.



Her enjeksiyondan önce kalem 1 Üniteye ayarlanır ve dik tutularak butona basılır.



1 damla insülinin kalem iğnesi ucundan akması görülür.





# İNSÜLİN ENJEKSİYONU

Enjeksiyon yapılacak bölgenin toparlanmasına gerek yoktur.

Kalem iğnesi dik açıyla (aşı yapar gibi) deri altına batırılır.

İnsülin sızıntısını önlemek ve tam dozu enjekte edebilmek için enjekte ettikten sonra **önce yavaş yavaş 10'a kadar sayılır, sonra iğne çıkarılır.**

Kalem iğnesi sadece büyük koruyucu dış kapağı takılarak çıkarılır.





# İNSÜLİN ENJEKSİYONU

Kullanacak bölgede kızarıklık, morarma, ödem, enfeksiyon, yumru ya da çöküntü varlığı kontrol edilir.

Eğer varsa sağlıklı haline dönene kadar bu bölge kullanmamalıdır.



52-year old man injected in his thigh for 25 years, began to rotate. His daily insulin requirement fell from 66 units to 50!



# Hızlı Etkili İnsülinler ve Uygulama Zamanı

Novarapid, Humalog Hızlı etkili insülinlerdir. (kol ve karın)  
15. dakikada etkileri başlar.

Kan şekeri düşük olmadığı sürece bu insülinler yemekten 10-15 dk önce uygulanmalıdır.

Okulda da bu kural geçerlidir.

## Kan Şekeri

54-72 mg/dl

72-108 mg/dl

108-198mg/dl

198-270 mg/dl

>270 mg/dl

## Bolus Uygulama Zamanı

Yemekle beraber

Yemekten 5-10 dk önce

Yemekten 10-15 dk önce

Yemekten 15-20 dk önce

Yemekten >20 dk önce







# İnsülin uygulama yöntemlerinde yenilikler

## i-Port

- Enjeksiyon korkusu olan çocuklarda alternatif
- Cilt altına yerleştirilen i-port 3 gün kullanılabilir.
- En az 5-6 mm iğne ucu
- İnsülin enjeksiyonu yapılan yerlere uygulanabilir.





# İNSÜLİN POMPALARI

- Sensör glukozu ölçerek pompaya iletir.
- Pompanın ekranında anlık glukoz değeri görülür.
- Her yemek öncesi uygun doz ayarlanıp pompadan gönderilmesi gerekmektedir. **Bunun için, her yemek öncesi kan şekeri değeri öğrenilir. Pompaya girilir, ardından yenilecek olan karbonhidrat değeri sayılır ve pompaya girilir ve pompadan önerilen doz onaylanarak uygulanır.**
- Ayrıca, sürekli vücuda giden 24 saatlik insülin infüzyonu vardır.

Bolus Sihirbazı	09:11
KŞ 7.2 mmol/l	0.20
Ak.İns.uyarlaması	0.00
Karb 35g	2.30
Bolus	2.50
<b>Sonraki</b>	



# Ülkemizde bulunan pompa modelleri



## Medtronic Veo





# Medtronic 640G







# Medtronic 780 G



- Tam otomatik sisteme doğru ( önceki pompalara ek olarak Uzaktan izlem, otomatik düzeltme dozu
- Guardian 3 sensör- 7gün
- Mobil uygulama ile takip



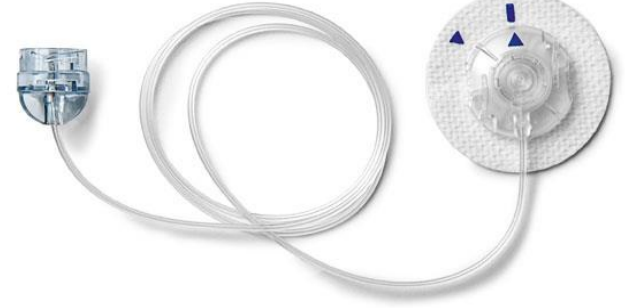


# Setsiz İnsülin Pompaları (Omnipod ve Medtrum )





# Pompada;



- İnsülin akışındaki sorunlardan dolayı şeker yüksekliği yaşanmış olabilir.



Bu durumda;

- İnsülin infüzyon seti kontrol edilmelidir,
- Kan şekeri takibi ile pompadan gönderilen ek dozun etkinliği takip edilmelidir,
- Şeker yüksekliği devam ediyorsa set değiştirilmesi gerekmektedir.



**KŞ>250 olunca mutlaka keton bak**

**Keton negatif ise**

Pompadan bolus gönder

2 saat sonra kontrol et

**KŞ< 250**

**KŞ>250 İSE**

**Keton pozitif ise**

Enjeksiyon ile  
insulin yap.  
(pompa  
kullanılmaz)  
Yeniden pompayı  
kullanmadan önce  
set değiştirilir.

Saat başı 1-2  
bardak su iç.

Her 2 saatte bir keton  
bak. Gerekirse keton  
negatifleşene dek 2  
saatte bir insulin  
enjeksiyonunu tekrarla.



# Pompada,

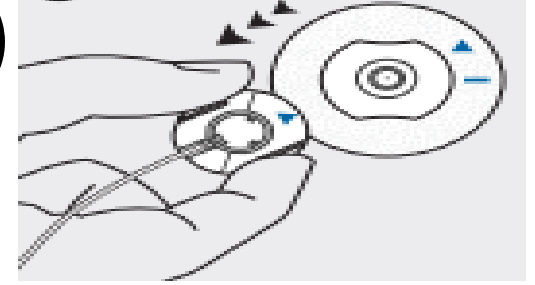


- Hipoglisemi sınırına geldiğinde pompa insülin vermeyi durduracak, böylece kan şekerinin yükselmesine yardımcı olur.
- **Pompa insülin vermeyi durdursa da hipoglisemi tedavisini yapmamız gerekir. (küp şeker, meyve suyu)**
- 780g pompada glukoz yükselmeye başladığında insülin kendisi başlıyor, ancak daha önceki model (640g, veo) insülin pompalarında basit şeker aldıktan sonra bazal insülini biz başlatmalıyız. (pompa geç kalabiliyor)



# Pompayla ilgili hangi özellikleri kullanmayı bilmem gerekir?

- Pompa setini vücuttan ayırıp tekrar takabilmek
- Geçici bazal yapabilmek (egzersiz)
- Bolus sihirbazını kullanarak bolus gönderebilmek



- Keton gelişim riski, erken fark etmek
- Hipoglisemiye fark edebilmek, müdahale edebilmek





# Ne zaman keton bakmalı?

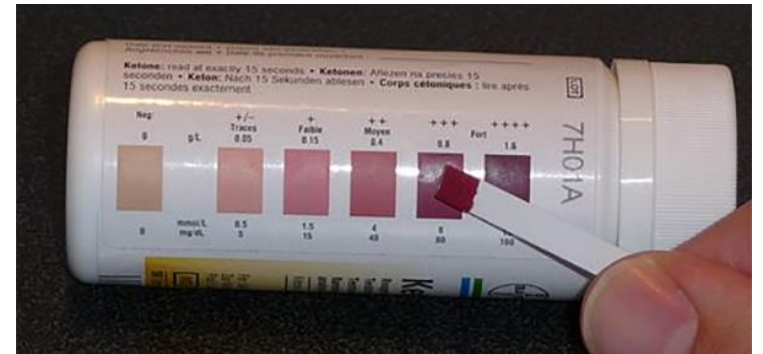


- Kan şekeri 2 saat içinde 2 kez  $>250$  ve düzeltme dozuna rağmen düşmüyorsa
- Ketonemi bulguları: bulantı, kusma, karın ağrısı, halsizlik, ateş varsa



# Keton ölçümü

- Kanda keton ölçümü (*beta hidroksi bütirat*) daha güvenilir.
- İdrarda keton ölçümü (*asetoasetat*)
- Normalde kandaki düzey  $<0.6$  mmol/l
- İdrarda (-) veya eser miktarda olmalı
- Keton varsa; negatife dönene kadar 10 kg'a 1 ünite denk gelecek şekilde (örn. 30 kg bir çocuk için 3 ünite) 2 saatte 1 hızlı etkili insülin enjeksiyonu uygulanmalıdır.







# Cilt problemleri

- Atopi, allerjik reaksiyonlar sık
- Lipohipertrofi özellikle kollarda sık
- Pompa seti, sensör takılacak bölgelerin birkaç gün önceden başlayarak nemlendirilmesi, bölge rotasyonu
- Alerji varsa iyileşme için kortikosteroidli kremler (**advantan**)
- Enfeksiyon belirtileri varsa antibiyotikli kremler (**fucidin, bactroban**)
- **Cavilon, flixonase, opsite bariyer spreylere**





# Asetaminofen/parasetamol kullanımı

- Bazı sensörlerde glukoz değerlerinde sapma
- Ateş düşürücü olarak asetaminofen yerine ibuprofen gibi ilaçları tercih etmek



beynisi.com



# Okulda Hipoglisemi Yönetimi

- Glukometre her zaman ulaşılabilir olmalı
- Şekerli içecekler ve atıştırmalıklar sınıfta veya çocuğun çantasında bulundurulmalıdır ve düzenli olarak yenilenmeli
- Hipoglisemiye kanıtlamadaki en iyi yol parmaktan kan şekerini kontrol etmek, eğer bu mümkün değilse veya semptomlar gelişmişse, hipogliseminin geliştiğini varsayarak hareket edilmelidir.
- Hipoglisemi geçiren çocuk semptomlar düzeline kadar asla yalnız bırakılmamalıdır.



Baş Ağrısı



Sinirlilik Hali



Gücsüzlük/Bitkinlik



Görme bozukluğu



Anksivete



Terleme



Titreme



Baş Dönmesi



Hızlı Kalp Atışı



Açlık



# Okulda Hipoglisemi Yönetimi

Kan şekeri 70 mg veya altında ise yaşına uygun miktarda 0.3g/kg glukoz küp şeker/ hazır meyve suyu (öğrencinin çantasında vardır) verilir.

**15 dk sonra** kan şekerini tekrar ölçülür.

Hala düşükse **bir kez daha !!**

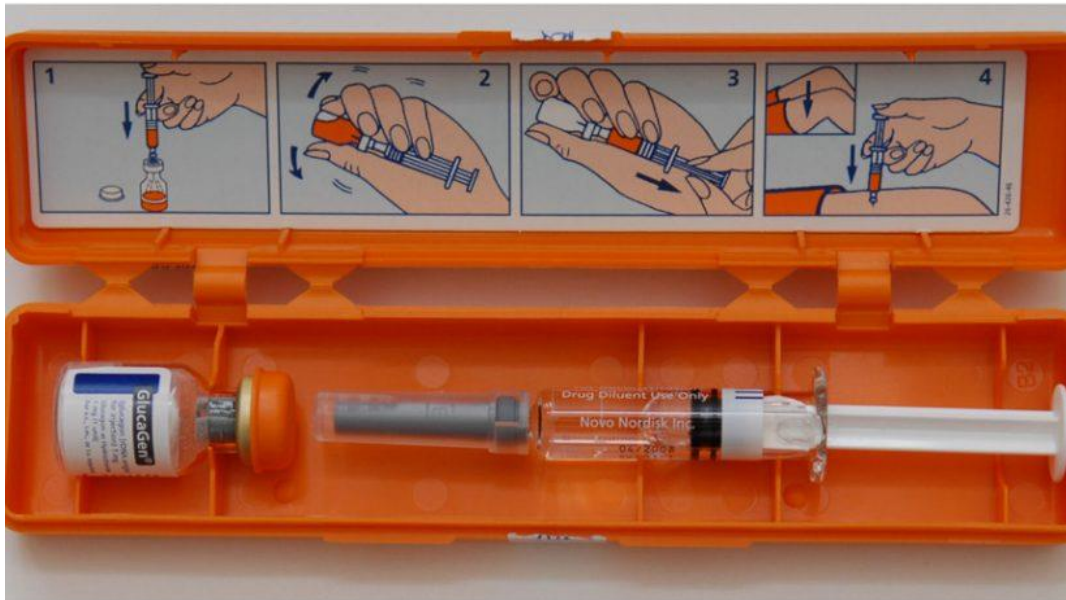
70'in üzerine çıktığında ek bir şey yapılmaz, ara öğüne gerek yok.





# Okulda Hipoglisemi Yönetimi

- Şiddetli hipoglisemi (bilinç kaybı, kasılmalar, baygınlık) çocuğun yaralanmasına ve hayati tehlikeye neden olabilir. Çocuk sırt üstü yatırılmalı, ağızdan hiçbir şey verilmemeli ve eğer ulaşılabiliyorsa kas içine glukagon enjeksiyonu yapılmalıdır.



# TEŞEKKÜRLER

