

# BÖLÜM

## 7

## Kendi Kendini İzleme

Nermin OLGUN

1970'li yıllardan sonra teknolojik gelişmelerle birlikte laboratuvar testlerine ilave olarak diyabetlilerin de kendi kendilerine kan ve idrar şekerlerini kolayca, güvenilir olarak ve kısa sürede ölçebilmeleri sağlanmış "diyabetlinin kendi kendini izlemesi (self-monitoring, home-monitoring)" diyabet tedavisinde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.

Diyabetin kontrolünde temel amaç; hastalığın acil ve uzun süreli komplikasyonlarından kaçınmak ve iyi bir hayat sürdürebilmehtir.

İyi bir kontrol sağlayabilmek için hedefler

Diyabetin belirtilerini kontrol altında tutmaya çalışmak

Uygun olan vücut kilosuna erişmek ve bu kiloyu korumaya çalışmak

Sağlıklı bir fiziksel aktivite düzeyi oluşturmak

Kan şekeri düzeyini normal/normale yakın değerlerde tutmaya çalışmak (70-140mg/dl)

Uzun süreli normal kan şekeri düzeyi sağlamaya çalışmak (bunu glikozillenmiş hemoglobin testi HbA1c belirtir. Bu test ile son 60-120 günlük kan şekeri düzeyinin ağırlıklı ortalaması anlaşılabilir).

Diyabetin kontrol altına alındığı hissini yaratmaktır.

Diyabetli olmayan bireylerde kan glikozu vücutları tarafından otomatik olarak 70-110mg/dl arasında tutulur. Erişkin diyabetli bireylerde ise uygun glikoz düzeyi aşağıdaki sınırlar arasında tutulmaya çalışılır.

### Önemli Noktalar

- A. Kan glikoz testleri diyabetin kontrolünü sağlamada idrar testlerinden daha güvenilirdir**
- B. Glikoz düzeylerini izleme hekim istemini gerektirmeyen bir hemşirelik faaliyetidir.**
- C. Glikometreler doğruluklarını belirlemek için düzenli olarak test edilmeli, bu konuda üretici firmanın desteği alınmalıdır.**
- D. Glikozillenmiş hemoglobin (HbA1c) bireylerin son 2-3 aylık ortalama kan glikoz seviyelerini gösterir.**
- E. Tip 1 diyabetli bireylerde keton gelişimi Tip 2 diyabetli bireylerden daha sık görülür.**

**Tablo 7.1: Erişkin Diyabetlilerde Kan Şekeri Değerleri**

	<b>Aç Karnına</b>	<b>Yemeklerden 2 saat sonra</b>	<b>Glikozile Hemoglobin</b>
İdeal - Normal	< 110mg/dl	< 140mg/dl	< %7
Kabul Edilebilir	< 140mg/dl	< 200mg/dl	< %8
Yüksek	≥ 140mg/dl	≥ 200 mg/dl	≥ %8

**Kaynak:** Ulusal Diyabet Danışma Kurulu: Diyabet ve Siz Ed.:Ş.Imamoğlu, S.Akalın, T.Yılmaz, Eskort İletişim A.Ş. İstanbul, 2001, S. 4.

## Amaç

Hemşirelere diyabetli bireylerde kan glikozu ve keton seviyelerinin önemi, ölçülmesi ve izlenmesi konusunda bilgi sağlamak.

## Hedefler

- Diyabetli bireylerle çalışan hemşireler :
- Evde diyabet izleminin yararlarını bilmeli,
  - Diyabetli tarafından evde izlenecek ölçümleri bilmeli
  - Glikoz testi yapma zamanları ve sıklığını bilmeli,
  - Hedef glisemi aralığını tanımlayabilmeli,
  - Kan glikoz testlerini değerlendirebilmeli ve günlük glisemi sonuçlarına göre insülin dozunda değişiklik yapabilmeli,
  - Glikometrelerin doğru kullanımını etkileyen faktörleri tanımlayabilmeli
  - Keton ve ketoasidozu tanımlayabilmeli, keton çıkması durumunda neler yapılması gerektiğini bilmeli,
  - Keton ölçümünün ne zaman ve hangi sıklıkta yapılacağını bilmeli,
  - Keton ölçüm yöntemlerini bilmeli,
  - Glikozillenmiş hemoglobin ölçülmesinin amacını tanımlayabilmelidir.

**Hemşire diyabetli birey ve ailesini; evde diyabet izleminin önemi ve evde nelerin izlenmesi gerektiği konusunda eğitmelidir.**

## Evde diyabet izleminin yararları

İyi bir glisemi izlemi;

Daha iyi, kolay ve ucuz glisemik kontrol sağlanmasına ve devam ettirilmesine yardım eder.

Hipoglisemilerin erken tanı ve önlenmesine yardım eder.

İnsülin ve oral antidiyabetikler (OAD)'in doz ayarını kolaylaştırır.

Daha serbest ve güvenli bir yaşam sağlar. Tatil, spor aktivitelerinin daha rahat yapılması ve daha serbest diyet sağlar.

**Evde glisemi izlemi doğru uygulandığında, diyabetli birey kendi kan glikozunu ölçerken hastalığını tanıyabilir ve yön verir.**

Ketoasidoz gelişme sıklığı azalır.  
Hipoglisemi ve ketoasidoz erken farkedilerek önleendiğinden hastaneye yatış sıklığı ve süresi azalır.  
Daha iyi glisemik kontrol sağlanarak uzun vadede kronik komplikasyonlar azalır, yaşam kalitesi artar, dolayısıyla hastaneye yatış nedenleri azalır.  
Hastanın eğitimine yardımcı olur.

**Diyabetli bireyin evde glisemi izleminden en iyi şekilde faydalanabilmesi için sürekli eğitim ve motivasyonu sağlanmalıdır.**

## **Diyabetli tarafından evde izlenebilecek ölçümler**

1. Glikozüri ölçümü
2. Glisemi ölçümü
3. Ketonüri ölçümü

### **1. Glikozüri Ölçümü**

Glikozüri izlemi 1970'li yıllardan bu yana Tip 1 diyabetliler için oldukça sık kullanılmaktadır. İdrarda ölçüm anlık, fraksiyone (belli zaman dilimleri içinde) veya günlük yapılır. En sık kullanılan yöntem anlık idrarda ölçümdür. Ucuz, kolay uygulanabilir ve ek bir cihaza gereksinim göstermemesi bir avantajdır. Glikozüri izleminin en önemli dezavantajı hipoglisemiler hakkında bilgi vermemesi, gliseminin çok değişken olabildiği Tip 1 diyabette, glisemi ile paralelliğinin olmaması; dolayısıyla tedavi konusunda beklenen yararı sağlamamasıdır. Özellikle yoğun insülin tedavisinde hipoglisemilere neden olmadan istenilen tedavi hedeflerine ulaşmak glikozüri izlemi ile olası değildir. Günümüzde kan glikoz izlemi yapamayan Tip 2 diyabetlilere hiç bir yöntemi uygulamamaktansa glikozüri izlemi önerilebilir.

**İdrar sribi idrar yaparken akan idrara 2 saniye tutulur, stripteki fazla idrar atılır. Kullanılan strip talimatında önerilen süre kadar beklenir. Strip üzerinde oluşan renk kutudaki renk ile karşılaştırılarak sonuç okunur.**

### **Glikozüri izleminde dikkat edilecek yönler:**

**Böbrek eşiği;** Kan glikoz düzeyi yükseldiğinde glikozun idrarla atılma sınırlarını ifade eder. Kişiden kişiye farklı olabilmesi ve yaşla değişmesi güvenilirliğini azaltır. Diyabetli olmayan sağlıklı erişkinde böbrek eşiği 160-200 mg/dl arasında değişir, ortalama 180mg/dl civarındadır. Böbrek eşiği genç diyabetlilerde ve gebelikte daha aşağı değerdedir. Örneğin kan glikozu 130-140mg/dl olanlarda glikozüri görülebilmektedir. Tam tersine eski diyabetliler-

**Böbrek eşiği, idrarın mesanede bekleme süresi,nöropati, mesane tonüsü, idrarın konsantrasyonu, askorbik asit gibi idrarda bulunan bazı maddeler glikozüri sonucunu etkiler.**

de böbrek eşiği yükselebilmektedir. 260-270mg/dl'lik glisemide bile glikozüri görülmeye başladığı bildirilmiştir. Glikozüri ölçümü yapacak diyabetlilerin bu özellikleri bilmesi gerekmektedir.

**İdrarın mesanede bekleme süresi, nöropati, mesane tonusu, idrarın konsantrasyonu, askorbik asit vb. gibi idrarda bulunan bazı maddeler** glikozüri sonucunu etkiler. Bu nedenle olabildiğince mesanede beklememiş idrarda ölçüm yapılmalıdır. Örneğin sabah idrarında glikoz tayini yapılacağı zaman, önce mesanede geceden beklemiş idrar boşaltılır. 1-2 bardak su içilir. 15-20 dakika sonraki idrar örneğinde glikoz ölçümü yapılır. Aynı durum postprandial glikozüri ölçümleri için de söz konusudur. Mesane nöropatisi olan diyabetlilerde tam mesane boşalması olamayacağından o andaki glisemi düzeyini glikozüri ile ölçmek mümkün olmaz. İdrar konsantrasyonu da glikozüri sonucunu etkiler. Dilüe idrarda glikoz konsantrasyonu beklenenden daha düşük, konsantre idrarda ise, daha yüksek bulunabilir.

**Glikozüri ölçüm sıklığı;** Diyet ve/veya OAD ile izlenen iyi kontrollü diyabetli hastada, haftada 1-2 gün olmak üzere aç iken ve ana öğünlerden 2 saat sonra ölçüm yeterlidir. Diyet ve/veya OAD kullanan fakat kontrolsüz diyabetlilerde aç iken, ana öğünlerden 2 saat sonra ve gece yatmadan önce yapılmalıdır. Glikozüri ile izlemde amaç glikozürinin olmamasıdır. Arka arkaya 3 kez glikoz görülmesi durumunda kan glikozuna bakılmalı, gerekirse tedavi programında değişiklik yapılmalıdır.

## 2. Glisemi Ölçümü

1980'li yıllardan önce tedavinin etkinliğini değerlendirmek için diyabetli belirli bir süre hastanede yatırılır ve günlük kan şekeri profilleri (sabah, öğle, akşam ve gece yatarken) laboratuvar sonuçları ile değerlendirilirdi. Bu diyabetli için oldukça pahalı ve işgücü kaybına yol açmakta idi. Taşınabilir kan glikozunu ölçen cihazların kullanıma girmesi; gerek diyabetlilere, gerekse onlara bakım veren sağlık ekibi üyelerine diyabet tedavisini düzenleme ve kısa süreli değişiklikler yapabilmek konusunda önemli bir kolaylık getirmiştir. Glikometrelerde eskiden kullanılan yıkamalı kurutma gerektiren striplerden günümüzde saniyeler içinde glikoz ölçümünü yapan striplere gelinmiştir. Aynı zamanda glikometrelere hafıza özelliğinin eklenmesi ile değerlendirme kolaylaşmıştır. Günümüzde bazı gelişmiş merkezlerde diyabetlinin glikometresine bağlanan fax modem hattı yardımı ile ilişki kurularak diyabetliye yardım edilmektedir. Bu yöntem kısa aralıklarla kan glikoz izleminin yapıldığı dönemlerde gerekli olabilir.

**Kimler glisemi ölçümü ile izlenmelidir?**

**Amerikan Diyabet Birliği kriterlerine göre :**

**Yoğun insülin (intensif) tedavisi uygulanan diyabetliler  
Gebe diyabetliler  
Brittle (değişken) diyabetliler  
Böbrek eşiği anormal olan diyabetliler**

## Evde glisemi izlem yöntemleri nelerdir?

### Görsel yöntem

Ucuna glikoz oksidaz emdirilmiş strip-  
re damlatılan kandaki glikoz düzeyine göre,  
stripteki renk değişikliğinin ve oluşan ren-  
gin bir skala üzerindeki renk blokları ile kar-  
şılaştırılması sonucu glisemi ölçülür. 20-  
800mg/dl arasında glikoz ölçümünü olası  
kılan ve oldukça yeterli sayıda renk blokları  
olan stripler mevcuttur (Haemoglukotest  
20-800 R). Güvenilir ve ucuz olması ve ci-  
haz için mali yük getirmemesi nedeniyle öl-  
çüm cihazının temin edilemediği durumlarda  
kullanılabilir. Kullanıcının renkleri ayır-  
mada sorunu olmaması gereklidir.

### Şeker ölçüm cihazları (Glikometre)'nin yardımı ile glisemi izlemi

Glikometrelerde eskiden kullanılan yıka-  
malı kurutma gerektiren striplerden günü-  
müzde saniyeler içinde glikoz ölçümünü ya-  
pan striplere gelinmiştir. Aynı zamanda gli-  
kometrelere hafıza özelliğinin eklenmesi  
değerlendirmeyi kolaylaştırmıştır. 1980 li  
yıllarda yapılan bazı çalışmalarda diyabetli-  
lerin çeşitli nedenlerle kayıtlarını doğru tut-  
madıkları yüksek veya düşük kan şekerini  
normal olarak kaydettikleri görülmüştür.  
Günümüzde geliştirilen gün ve saat hafızası  
olan cihazlar ile bu olasılık azaltılmıştır. Ay-  
nı zamanda günümüzde bazı gelişmiş mer-  
kezlerde diyabetlinin glikometresine bağla-  
nan fax modem hattı yardımı ile ilişki kuru-  
larak diyabetliye yardım edilmektedir. Bu  
yöntem kısa aralıklarla kan şekeri izleminin  
yapıldığı dönemlerde gerekli olabilir.

### Kan glikoz test sonuçlarını etkileyen faktörler nelerdir?

1. Strip üzerindeki kan yeterli olmalı; Her  
marka strip için gerekli olan kan miktarı  
belirlidir.
2. Strip üzerindeki kan uygun dağılım gös-  
termeli,
3. Glikometrenin camı temiz olmalı,

### Glikometreler;

**Pil ile çalışanlar  
Büyüklüğü, şekli ve  
ağırlıkları değişir.  
Her markanın  
kendine has kan  
strip veya  
kartuşları vardır.  
Her marka cihazın  
doğru uygulama ve  
bakımının  
öğrenilmesi için  
eğitim gerekir.  
Cihazın güvenilirliği  
her yeni strip  
kutusundaki kontrol  
çubuğu / kontrol  
sıvıları ile kontrol  
edilmelidir. Aynı  
kan örneğinde  
ölçümler  
arasındaki fark  
%5'i geçmiyorsa  
hassas bir sistem-  
den bahsedilir.  
Diyabetlinin kul-  
landığı sistemden  
alınan glisemi  
sonuçları referans  
laboratuvara göre  
en fazla %15  
değişim gösteriyor-  
sa sistem doğru  
ölçüyor demektir.  
Hasta ellerini ılık  
su ve sabunla  
yıkamalı, eğer  
parmak alkolle  
temizlenmiş ise,  
cilt delinmeden  
önce  
kurulanmalıdır.**

4. Striplerin kullanım tarihi geçmemeli,
5. Stripler uygun şekilde saklanmalı; Test materyalleri ısı ve nemden etkilenir, bu nedenle kuru ve serin yerde tutulmalı, doğrudan güneş ışığından sakınılmalı, pencere kenarına, soba veya radyatörün üstüne veya yanına konulmamalıdır.
6. Glikometrelerin kod ayarları doğru olmalı,
7. Hastanın parmağı üzerinde yiyecek ya da nem (alkol ya da su) bulunmamalıdır.

### **Kan glikozuna ne zaman bakılmalıdır?**

Kan glikozunun ölçüm zamanı bireyden bireye değişir. Ölçümler genellikle ilacın etkisini değerlendirmeye en uygun olan zamana göre yapılır.

Eğer NPH (orta etkili) insülini sabah alıyorsa, kan glikoz seviyesinin akşam yemeğinden ve sabah kahvaltısından önce test edilmesi gereklidir. Kahvaltı öncesi ölçüm insülinin etkisi başlamadan önceki durumu, akşam yemeği öncesi ölçüm ise insülinin pik yaptığı zamanda etkisini değerlendirmeyi sağlar.

Eğer diyabetli regüler (kısa etkili) insülin alıyorsa, enjeksiyondan 3-4 saat sonra test yapmak, dozun etkinliğini ortaya çıkarabilir. Örneğin regüler insülin kahvaltı öncesi veriliyorsa, kan glikoz seviyesi ölçümü öğle yemeği öncesinde, akşam yemeğinden önce veriliyorsa, yatmadan önce (akşam 9-10 da ) ölçüm yapılmalıdır.

Oral antidiyabetik (OAD) alan hastalarda ilacın etkisini değerlendirmek için kan glikoz seviyelerinin en hızlı değişiklik gösterdiği kahvaltı ve akşam yemekleri öncesi test yapılmalıdır.

Sadece tıbbi beslenme tedavisi ile tedavi olan diyabetlilerde ölçüm kan glikoz düzeyinin en hızlı değişiklik gösterdiği sabah kahvaltıdan önce ve bir ana öğünden 2 saat sonra yapılmalıdır.

Sadece tıbbi beslenme tedavisi ile tedavi olan diyabetlilerde ölçüm kan glikoz düzeyinin en hızlı değişiklik gösterdiği sabah kahvaltıdan önce ve bir ana öğünden 2 saat sonra yapılmalıdır.

**Kan glikozunu izleme zamanları; insülin tipi, oral antidiyabetik kullanımı ve / veya besin alımı saatlerine göre değişiklik gösterir.**

### **Kan glikoz testlerinin sıklığı ne olmalıdır?**

Yeni tanılanmış veya tedavisi değiştirilmiş, gebe veya brittle diyabetlilerde, glisemik kontrolün iyi olmadığı dönemlerde, ek bir hastalığın varlığında veya hipoglisemi belirtilerinin fark edilemediği durumlarda; kan glikoz düzeylerinin sık aralarla test edilmesi (hergün günde 4-7 kez) gerekir. Farklı bir ortamda bulunma, beslenme, aktivite düzeyi, ana ya da ara öğün zamanında yapılan değişiklikler kan glikoz düzeyini etkiler. Sık aralarla test yapıldığında, olası bir hipoglisemi veya hiperglisemiden ilaç tedavisi ya da öğün planında bir değişiklik yapılarak korunmak mümkün olur. En sık kullanılan yöntem, günlük öğünlerden önce ve yatmadan önce, haftada bir gece ölçümü yapılmasıdır.

Sabah	Aç karnına
Öğlen yemek öncesi	saat 12:00
Akşam yemek öncesi	saat 18:00
Gece atmadan önce	saat 22:00
Haftada 1 gün gece	saat 03:00

İnsülinle tedavi olan Tip 1 veya Tip 2 diyabetlilerde; glisemik kontrol elde edilene kadar her gün 4 -7 kez kan şekeri ölçümü yapılmalıdır. Kontrol sağlandıktan sonra haftada 1-2 gün günde 4 kez veya her gün farklı bir zaman dilimini içine alan ölçümler (merdiven yöntemi; 1.gün sabah aç karnına, 2.gün öğle yemeği öncesi, 3. Gün akşam yemeği öncesi, 4. Gün yatmadan önce, haftada 1 gün gece saat 03:te yapılacak ölçüm) yeterlidir.

Diyet veya OAD alan tip 2 diyabetli iyi kontrollü ise; haftada 1-2 gün aç iken ve gece yatmadan önce (saat 22:00 de) kan şekeri ölçümü yeterlidir.

Diyet ve OAD kullanan tip 2 diyabetli kötü kontrollü ise; kontrol sağlanana kadar her gün açlıklarda, ana öğünlerden 2 saat sonra gece yatmadan önce ve haftada 1-2 gün gece 03:00 te kan şekerine bakılmalıdır.

**Aşağıdaki durumlarda günde 4-7 kez kan glikozuna bakılmalıdır.**

**Gebe diyabetliler  
Brittle diyabetliler  
İlave hastalığı olan diyabetliler  
Hipoglisemi belirtilerini hissetmeyen diyabetliler  
Yeni tanı konmuş insülin kullanan diyabetliler**

**Tokluk kan şekeri yenilen besinlerin ve oral antidiyabetiklerin kan glikozu üzerindeki etkisini saptamak amacı ile önerilir. Özellikle açlık kan şekeri normal olan Tip 2 diyabetlilerde yemek sonrası tokluk kan glikozu ölçümü çok önemlidir.**

## Hedef glisemi aralığı ne demektir?

Hastanın yaşına, metabolik durumuna, komplikasyonların varlığına, hipoglisemiden haberdar olmama durumuna, evde glisemi izleminin yapılıp yapılmamasına göre değişebilir.

Genç komplikasyonsuz bir diyabetlide normale yakın değerler hedeflenir. Yaşlı, evde glisemi izlemi yapamayan diyabetlilerde ise böbrek eşiğinin altı yeterli olabilir. Hipoglisemi belirtilerini hissetmeyen diyabetlilerde normale yakın değerler hedeflenmemelidir.

Gebe diyabetlilerde, daha sıkı kontrol hedeflenir (açlık ve yemek öncesi : 60-95mg/dl, tokluklarda ise 90-135mg/dl). Yoğun insülin tedavisi kullananlarda ve

**Genç, komplikasyonsuz veya erken dönem komplikasyonlu Tip 1 diyabetlilerde hedef glisemi değerleri**

**Açlık ve yemek öncesi :  
80-120mg/dl  
Yemek sonrası ve uyku öncesi :  
100-140mg/dl  
Gece 03 00 :  
>70mg/dl  
HbA1c : < %7**

sıkı metabolik kontrol istendiğinde hipoglisemi sıklığı artacağı için evde glisemi izlem sıklığı arttırılmalı ve hedef değerler yeniden belirlenmelidir (Bkz. Bölüm 5,8,13).

Hedef glisemi değerleri her diyabetli için diyabet ekibi üyeleri tarafından saptanmalı ve diyabetliye bildirilmelidir.

## Kan glikozu nasıl ölçülür?

### İşlem

1. Malzemeler hazırlanır diyabetli bireyin yanına gidilir,
2. Yapılacak işlem diyabetliye açıklanır,
3. Eldiven giyilir,
4. Kan almak için delinecek parmak temizlenir, eğer uygunsa parmağı ılık su ve sabunla yıkamak tercih edilir veya parmak alkol ile temizlenir. Alkolle temizlenmişse kuruması beklenmelidir.
5. Parmak delinmeden önce yeterli miktar kan sağlanması için; Eller ılık suyla yıkanır, parmaklar sallandırılır, delinecek parmak aşağı doğru sıkıştırılır, parmak ucu kalın olan orta kısımdan değil yan kısımdan delinir, uygun miktar kana ulaşana kadar el kalp seviyesinin altında tutulur.
6. Kanla taşınan enfeksiyonları önlemek için parmak disposable bir deliciyle delinir,
7. Glikoz test stribine kan değdirilir ve glikometrenin işlemi için üretici firmanın önerileri takip edilir. Kan akımını durdurmak için delinen parmağın üzerine kuru pamuk bastırılır,
8. Glikoz test sonuçları elde edildikten sonra delici alet veya lansetler kesici alet kutusuna atılır. Glikoz test stripleri, pamuk ve eldivenler kirli torbasına atılır.
9. Kayıt tarihi, zamanı ve glikoz test sonuçları hasta dosyasına ya da tabelasına yazılır,
10. Kan glikoz düzeyi hedeflenen değerlerin altında veya üstünde ise, uygun girişimde bulunulur.

### Kan glikoz test sonuçları nasıl değerlendirilir?

Kan glikoz düzeyleri günün belirli zamanları içinde belirli bir sıra dahilinde bir tabloya kaydedilmelidir. Kayıtlar gün içinde yüksek ya da düşük kan glikoz düzeylerinin görülmesini sağlar. Diyabetli glisemi izlemine her gün yapıyorsa, doz değişikliği 3. günde yapılmalıdır. Günlük glisemi izlenmiyorsa en az 2, tercihen 3 profil sonucunu görerek doz değişikliğini yapmak gerekir. İnsülin doz değişikliği

**Gerekli araçlar;**  
**Glikometre**  
**Pamuk**  
**Eldiven**  
**Kesici aletlerin atılacağı kap**  
**Glikoz test stripleri**  
**Alkol**  
**Delici alet veya lanset**  
**Kirli torba**

**Hemşire, diyabetli birey ve ailesine kan glikoz sonuçlarının nasıl kaydedileceğini ve bu sonuçlara göre tedavi ve bakımda yapabilecekleri değişiklikleri öğretmelidir.**



### ÖRNEK (3)

İnsülin Dozu: NPH + Kristalize  
Sabah: 16 + 3  
Akşam: 14 + 6

### GLİSEMİ SONUÇLARI (mg/dl)

Günler	Sabah Açlık	Öğle 12:00	Akşam 18:00	Gece 22:00	03:00
1	257	119	105	76	
2	168	112	84	86	<b>60</b>
3	189	79	114	82	<b>55</b>
4	200	86	92	90	

**Tanı** : Sabah hiperglisemileri mevcut, Gece 03:00 te glisemi düşük olduğu için Somogyi fenomeni söz konusudur.

**Tedavi** : Akşam NPH dozu azaltılır.

Sabah hiperglisemisi varsa akşamki NPH dozunu arttırmadan önce gece 02:00 - 04:00 arasında glisemi ölçümü yapılarak ayırıcı tanıya gidilir.

**Tablo 7.3: Sabah Hiperglisemisi Nedenleri ve Tedavisi**

Sabah Glisemisi	Gece 03:00 Glisemisi	Açıklama	Tedavi
Yüksek	Düşük	Somogyi fenomeni	Akşamki NPH azaltılır
Yüksek	Normal / Yüksek	Yetersiz insülin dozu	Akşamki NPH arttırılır
Yüksek	Yüksek	Dawn fenomeni	Akşamki NPH gece 22:00' ye kaydırılır ve diyetin içeriği azaltılır

### 3. Keton Ölçümü

Tip 1 diyabetlilerde, özellikle hastalık, stres veya tedavi değişimi nedeniyle kan glikozunun yükselmesi ve ketoasidoz görülür. Ketonlar vücutta yağın parçalanmasıyla oluşan bir artık üründür. İnsülin yetersizliğinde vücut enerji için glikozu kullanamaz ve yağları kullanır. Depolanan yağların parçalanması sonucu vücutta idrarla atılan ketonlar oluşur. Ketonlar asittir. Kanda biriken ketonlar vücudun dengesini bozar ve ketoasidozu ortaya çıkarır.

**Ketoasidozun belirti ve bulguları**  
**Hızlı derin solunum (kussmaull)**  
**Bulantı kusma**  
**Karın ağrısı**  
**Nefes ve idrarda meyve veya aseton kokusu**  
**Ciddi dehidratasyon**  
**Konfüzyon**

### Keton testleri ne zaman yapılmalıdır ?

Akut bir hastalık ya da stres durumunda, Davranış değişiklikleri gözleniyorsa (örneğin, öfkeli bir diyabetli tam

tersi veya sessiz olabilir),  
Kan glikoz düzeyi 240mg/dl den daha fazla, ketoasidoz belirti ve bulguları varsa, özellikle kilo kaybı, dehidratasyon ve letarji gözleniyorsa,  
Tip 1 diyabetli kendini hasta hissediyorsa,  
Tip 2 diyabette nadir görülmekle birlikte kan glikozu çoğu zaman yüksek seyrediyor ve / veya kişi kendini hasta hissediyorsa keton düzeyine bakılmalıdır.

### **Keton düzeyi nasıl belirlenir?**

1. Kanda keton ölçülmesi
2. İdrarda keton ölçülmesi

#### **Kanda keton düzeyi nasıl ölçülür ?**

Bugüne kadar, kanda artmaya başlayan keton cisimleri ancak idrarda ölçülebiliyordu. Bugünlerde piyasaya yeni girmekte olan bir glikometre ile kan glikozu ölçüldükten hemen sonra yalnızca sribini değiştirerek 30 saniye içinde kan ketonunu da belirlemek mümkündür. Alet kanda -Hidroksibütirat tayini yaparak 0 - 6.0 mmol/lit arasındaki keton düzeyini aynı kan glikozu testine benzer bir şekilde küçük bir damla kan damlatılarak belirleyebilmektedir.

#### **İdrarda keton düzeyi nasıl ölçülür?**

Kan glikozu 240mg/dl ve üzerinde ise ve / veya keton bakılması için diğer endikasyonlar varsa en sık uygulanan yöntem idrarda keton düzeyine bakılmasıdır. Bu her hangi bir alet olmaksızın keton stripleri ile yapılmaktadır. İdrar glikozu ile aynı anda keton cisimlerini de ölçen strip-ler mevcuttur. İdrar keton test striplerinin piyasada mevcut olan Chemstrip K, Chemstrip UGK, Ketostik veya Keto-Diastix gibi çeşitli tipleri vardır.

#### **Keton testleri sonuçları nasıl değerlendirilir ?**

Keton sonuçları "Eser", "hafif", "orta" ya da "yüksek" olarak değerlendirilir. Testin tarih ve zamanı belirtilmelidir. Test sonuçları pozitifse su veya şekersiz içecekler içirilir. Bol sıvı vücuttan ketonların atılmasına yardım eder. İstenilen sonuç, ketonların kanda ve idrarda görülmemesidir. Ketonlar tama-

#### **Dikkat edilecek yönler :**

**İdrarda bakılan keton testi sonuçları C vitamini ve antibiyotiklerden etkilenip yanlış pozitiflik verebilir, Test ürün kutularının içindeki açıklayıcı bilgi mutlaka okunmalıdır, Test stripleri aşırı sıcak, nem ve ışıktan bozulabileceği için iyi korunmalıdır, Son kullanma tarihi geçmiş test stripleri kullanılmamalıdır, Test sribinin kullanılmadan önceki rengi kutu üzerindeki renk serisinin başlangıç rengine uyarsa test stripleri kullanılmalıdır.**

#### **İdrarda keton düzeyini belirlemek için ;**

**İdrar keton sribi idrara daldırılır Belirtilen süre kadar beklenir Oluşan renk değişikliği kutunun üzerindeki renk ile karşılaştırılarak sonuç okunur.**

men kayboluncaya kadar 2 saat aralarla kan glikozu ve keton seviyeleri izlenir, istirahat sağlanır, olası ketoasidozu önlemek için ek insülin ve sıvı tedavisi gerekebilir.

### **Glikozillenmiş hemoglobin ölçümü (HbA1c)**

Hemoglobin eritrositler içinde bulunan ve akciğerlerden tüm vücut hücrelerine oksijen taşıyan bir proteindir. Kan dolaşımında sürekli bulunan glikoz hemoglobine bağlanmakta yani glikozillenmektedir. Hemoglobin bir kez glikozillenmiş ise, eritrositin yaşam süresi olan 120 gün boyunca hep glikozillenmiş olarak kalır. Kanda ne kadar çok glikoz varsa o kadar çok glikozillenmiş hemoglobin oluşur. Kan glikoz testi o andaki kan şekerini belirlemede önemli iken glikozillenmiş hemoglobin seviyesinin ölçülmesi metabolik kontrolün, yani uzun süreli diyabet kontrolünün önemli bir kısmını oluşturur. Bu test ile eritrositler içindeki hemoglobine bağlı olarak taşınan kan glikozunun yüzdesi ölçülür. Diyabetli olmayan bir insanda normalde tüm hemoglobinin %5'i glikozillenmiş olarak bulunur. Diyabetli bireyde glikozillenmiş hemoglobinin ne kadar yüksek olduğu tamamıyla kan glikozunun ne kadar yüksek olduğuna bağlıdır. HbA1c seviyesi yüksek ise o anda tüm eritrositleri değiştirme şansı yoktur. Eritrositlerin yaklaşık yarısı son bir ayda oluştuğu için kan glikozunun son bir aydaki durumu hakkında yarı yarıya bir bilgi verir. Ölçümün diğer yarısı da 2-3 aylık dönemdeki hücrelerdir. HbA1c değeri, tanı ve tedavinin başlaması ile birlikte ölçülmelidir. İlk ölçümden sonra insülin ile tedavi görmeyen tip 2 diyabetlilerde yılda en az 2 kez, insüline bağımlı (Tip 1) veya insülin ile tedavi gören Tip 2 diyabetlilerde yılda 4 kez ölçülmelidir. Farklı laboratuvarlarda kullanılan test maddesine (Kit) bağlı olarak normal değerlerde farklılık olabileceği unutulmamalıdır. HbA1c ölçümlerinin sonuçları, diyabet ekibi üyelerine kan glikozunun uzun süreli değerlendirilmesinde veya tedavi

**HbA1c seviyesinin ölçülmesi, metabolik kontrolün sürekliliğini ve bu sayede uzun süreli komplikasyonların ortaya çıkışını geciktirme olanağı sağlar**

planında değişikliğe karar verilmesinde rehberlik eder. Araştırmalar HbA1c seviyesinin %7 ve altında tutulmasının diyabetin

<b>Tablo 7.4. HbA1c ile Ortalama Kan Şekeri İlişkisi</b>	
<b>% HbA1c</b>	<b>Ortalama Kan Şekeri (mg/dl)</b>
4-6	60-120
7-8	150-180
9-11	210-270
>12	>300

**Kaynak:** American Diabetes Association. Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. Diabetes care 2001; 24 (suppl 1): S.33-43

**HbA1c Ölçüm Sıklığı: İlk Ölçümden sonra; İnsülin kullananlarda yılda 4 kez İnsülin kullanmayanlarda yılda 2 kez**

uzun dönem komplikasyonlarının önlenmesinde ve geciktirilmesinde etkili olduğunu göstermiştir. HbA1c ölçümleri aynı zamanda sık hipoglisemi ataklarını da azaltmada yol gösterici olur.

## KAYNAKLAR

1. Akalın S, Arslan M, Başakal N. Ve ark. Diabetes Mellitus 2000, Ed: C. Yılmaz, T. Yılmaz, Ş. İmamoğlu, Gri Tasarım, İstanbul, 2000.
2. Akalın S, Arslan M, Başakal N. Ve ark. Diyabet ve Siz. Ed: Ş. İmamoğlu, S. Akalın, T. Yılmaz, Eskort İletişim A.Ş., İstanbul, 2001.
3. Altuntaş Y. Diabetes Mellitusta Laboratuvar, Tanı İzleme Testleri ve Metodları. Ed: M. Yenigün, Her yönüyle Diabetes Mellitus. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2001.
4. American Diabetes Association. Life With Diabetes (Core Outlines), Ed: D.B. Kelley, University of Michigan. Diabetes Research and Training Center, 1997.
5. American Diabetes Association. Self Monitoring of Blood Glucose, 1999;18(Suppl.1): 47-52.
6. American Diabetes Association. Implications of the Diabetes Control and Complications Trial. Clinical Diabetes, July-August. 1993.
7. American Diabetes Association. Clinical Practice Recommendations, Diabetes Care, 1999; 22(Suppl.1).
8. American Diabetes Association. Tests of Glycemia in Diabetes (Position Statement). Diabetes Care, 1999; 22 (Suppl.1): p.77.
9. Aydın N. Evde Diabet Takibi. Ed: M. Yenigün, Her yönüyle Diabetes Mellitus. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2001.
10. Diabetes Education Study Group. DESG Eğitim Notları, Servier, Sayı: 3, İstanbul, 1997.
11. ISPAD-IDF-WHO Consensus Guidelines. Consensus Guidelines for the Management of Insulin-dependent (type 1) Diabetes Mellitus (IDDM) in Childhood and Adolescence. Freund Publishing House Ltd., England, 1995.
12. Karul Seber S. Evde Diabet Takibi "Self Monitoring" , Galenos, 1999; 27: 109-110.
13. Skyler JS. Self Monitoring of Blood Glucose, Med Clin. North America, 1982; 66 (6): 1227-50.
14. Ömer A. Diabet tedavisinde evde glisemi ve glikozüri takibi, Aktüel Tıp, 1997; 1(8):570-571.
15. Özcan Ş. Diabetes Mellituslu hastanın yönetimi ve hemşirelik. Ed: M. Yenigün, Her Yönüyle Diabetes Mellitus. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2001.
16. Tip 2 Diyabet Konsensus El Kitabı. Ed: N. Bağrıaçık, S. Biberoglu, U.Görpe ve ark., Novo Care Diyabet Servisi, İstanbul, 1996.
17. United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). Lancet, 1998;352: 854-865.

## Kendinizi Kontrol Ediniz

1. Kan glikoz testlerinin yapılma zamanı niçin önemlidir ?
2. Kan glikoz testlerinin doğruluğunu etkileyebilen üç faktörü belirtin ?
3. Genç komplikasyonsuz diyabetlilerde arzu edilen kan glikoz düzeyleri nedir ?
4. Günlük glisemi sonuçlarına göre insulin dozunda nasıl bir değişiklik yapılır ?
5. Keton testi ne zaman yapılmalıdır ?
6. HbA1c değerleri hangi sıklıkla ölçülmelidir ?