

İNSÜLİN TEDAVİSİ

DİABETES MELLİTUS TEDAVİSİ

İNSÜLİN

KISA ETKİLİ

ORTA ETKİLİ

UZUN ETKİLİ

ORAL ANTİDİYABETİKLER

İNSÜLİN SALGILATICILAR

SÜLFONİLÜRELER

MEGLİTİNİDLER

İNSÜLİN DUYARLAŞTIRICILAR

METFORMİN

TIAZOLİDİNDİONLAR

DİĞER ANTİDİYABETİKLER

ALFA GLİKOZİDAZ
İNİHİTÖRLERİ

SGLT-2
İNİHİTÖRLERİ

İNKRETİN MİMETİKLER

GLP-1
AGONİSTLERİ

DPP-4
İNİHİTÖRLERİ

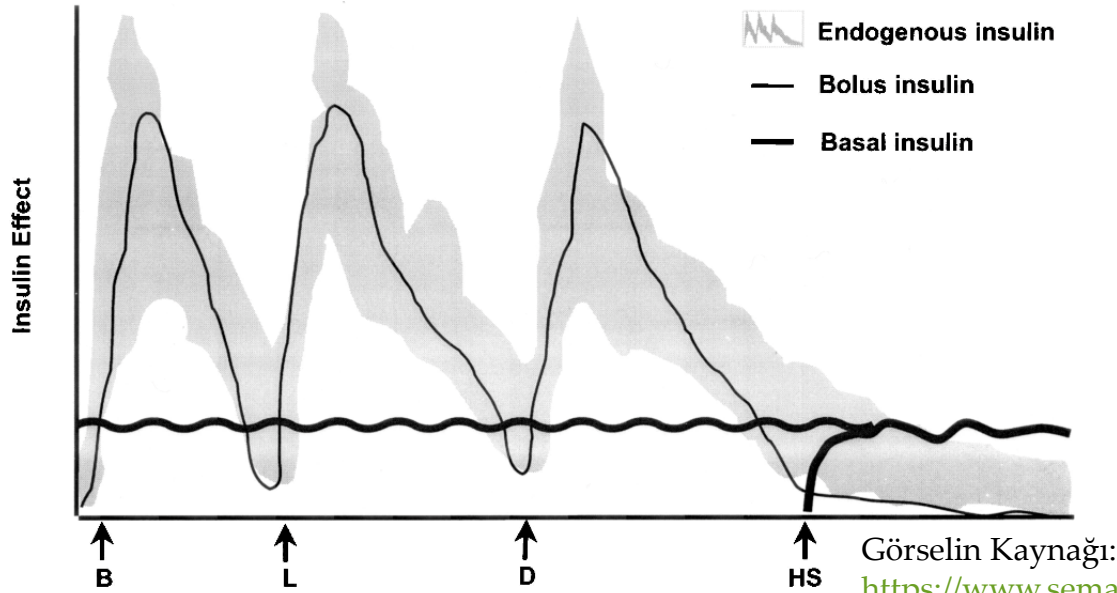
İNSÜLİN

- Tip-1 diyabette **mutlaka** insülin kullanılırken; tip-2 diyabette hastanın durumuna göre **kullanılır veya kullanılmaz**. Örneğin c-peptidi çok düşük veya HbA1c'si çok yüksek olan tip-2 diyabet hastasına insülin başlanır.
- İnsülin preparatları etki sürelerine göre 3'e ayrılır:

<u>KISA ETKİLİ</u>	<u>ORTA ETKİLİ</u>	<u>UZUN ETKİLİ</u>
-Regüler İnsülin -İnsülin Aspart -İnsülin Lispro -İnsülin Glulisin	-NPH (Nötral Protamin Hagedorn)	-İnsülin Glargine -İnsülin Detemir -İnsülin Degludeg

İNSÜLİN

- Kısa etkili insülinler tokluk kan şekerini; uzun etkili insülinler açlık kan şekerini düşürür. Orta etkili insülin açlık kan şekerini düşürürken tokluk kan şekerini de düşürebilir.
- Fizyolojik insülin salınımı taklit edilerek günde 4 kere kullanılmaktadır. **3 defa kısa etkili**, sabah, öğle ve akşam yemeklerinden sonra tokluk kan şekerini düşürmek için (bolus insülin); 4. olarak **günde 1 kez uzun etkili**, gün içerisinde açlık kan şekerini düşürmek için kullanılır (bazal insülin).



Tokluk kan şekerini düşürenler yemekle bağlantılıyken; açlık kan şekerini düşürenler yemekten bağımsızdır. İstisna olarak orta etkili NPH, açlık kan şekerini düşürür ve yemekle bağlantılıdır.

Kısa Etkili İnsülinler

-Regüler İnsülin
-İnsülin Aspart
-İnsülin Lispro
-İnsülin Glulisin

- Regüler insülin **kısa** etkili insülinidir. Regüler insülinin aminoasit dizisi değiştirilerek **hızlı** etkili insülin analogları; insülin aspart, lispro ve glulisin elde edilmiştir.
- İnsülin analoglarının (İnsülin aspart, lispro ve glulisin) etkileri regülere göre **daha hızlı başlar ve daha kısa sürer.**

İnsülin	Etki Başlangıcı	Etki Doruğu	Etki Süresi
Kısa Etkili Regüler İnsülin	Yaklaşık 30 dk	2-4 saat	5-8 saat
Hızlı Etkili İnsülin Aspart, Lispro, Glulisin	5-15 dk	45-75 dk	2-4 saat

Kısa ve hızlı etkili insülinler **TOKLUK kan şekerini düşürür.** (Yemekle bağlantılıdır)

Regüler İnsülin (Humulin R)

- İV uygulamaya da uygundur.
- Diyabet hastalarına hastanede acil müdahale için kullanılır.
- **Yemekten 30 dk önce** subkütan enjekte edilmelidir.
- Gestasyonel diyabette kullanılabilir (Günümüzde daha çok insülin aspart kullanılmaktadır).

TÜRKİYE'DE REGÜLER İNSÜLİN İÇEREN MÜSTAHZARLAR

- ACTRAPID HM 100 IU/ML DERİALTI VE İV KULL. ENJ. COZ. FLAKON
- ACTRAPID HM PENFILL 100/3 IU/ML
- HUMULIN-R 100 IU/ML 10 ML 1 FLAKON
- HUMULIN-R 100 IU/ML 3 ML 5 KARTUS

REGÜLER İNSÜLİN+NPH İÇERENLER

- HUMULIN-M KARTUS 100 IU/ML 5x3 ml KARTUŞ
- MIXTARD 30 HM KARTUS 100 IU/ML 5x3 ML KARTUŞ

İnsülin Analogları (İnsülin Aspart, Lispro, Glulisin)

- Regülere göre etki daha **hızlı** başlar ve daha **kısa** sürer.
- Hipoglisemi regüler insülininden daha nadir görülür (Regüler insülininden daha kısa süreli olduğu için).
- **Yemekten önceki 15 dk içerisinde veya yemekten sonraki 15-20 dk içerisinde uygulanır.**
- Hasta uyuncu regüler insülininden daha iyidir.

İnsülin Aspart

TÜRKİYE'DE İNSÜLİN ASPART İÇEREN MÜSTAHZARLAR

- NOVORAPID FLAKON 100 IU/ml 1x10 ml flakon
- NOVORAPID FLEXPEN 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- NOVOMIX 30 FLEXPEN KULL. HAZIR ENJ. KALEMI ICINDE SUSP. 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- NOVOMIX 30 PENFILL ENJEKSİYON ICIN KARTUS ICINDE SUS. 100 IU/ml 5x3 ml kartuş
- NOVOMIX 50 FLEXPEN KULL. HAZIR ENJ. KALEMI ICINDE SUSP. 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- NOVOMIX 70 FLEXPEN KULL. HAZIR ENJ. KALEMI ICINDE SUSP. 100 IU/ml 5x3 ml kalem

Protamin ile etki süresi uzatılmıştır.

İNSÜLİN ASPART+İNSÜLİN DEGLUDEG

- RYZODEG FLEXTOUCH SC ENJEKSİYONLUK COZELTI ICEREN KULLANIMA HAZIR KALEM 100 IU/ml 5x3 ml kalem

Kısa+uzun etkili insülin içermektedir.

İnsülin Lispro

TÜRKİYE'DE İNSÜLİN LİSPRO İÇEREN MÜSTAHAZARLAR

- HUMALOG KARTUS 100 IU/ml 5x3 ml kartuş
- HUMALOG KWIKPEN ENJ. COZELTI ICEREN KULLANIMA HAZIR KALEM 200 U/1 ml 5 kalem
- HUMALOG KWIKPEN SC KULL. HAZIR COZELTI ICEREN ENJ. KALEMI 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- HUMALOG SOLUSYON ICEREN FLAKON 100 IU/ml 1x10 ml flakon
- HUMALOG MIX 25 KARTUS 100 IU/ml 5x3 ml kartuş
- HUMALOG MIX 25 KWIKPEN SC KULL. HAZIR SUS. ICEREN KALEMI 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- HUMALOG MIX 25 SUSPANSİYON ICEREN FLAKON 100 IU/ml 1x10 ml flakon
- HUMALOG MIX 50 KWIKPEN SC KULL. HAZ. SUS. ICEREN KALEM 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- HUMALOG MIX 50 SUSP. ICEREN KARTUS 100 IU/ml 5x3 ml kartuş

Protamin
ile etki
süresi
uzatılmış
tır.

İnsülin Glulisin

TÜRKİYE'DE İNSÜLİN GLULİSİN İÇEREN MÜSTAHZARLAR

- APIDRA SOLOSTAR ENJEKSİYONLUK COZELTI ICEREN KULLANIMA HAZIR KALEM
100 U/ml 5x3 ml kalem

Orta Etkili İnsülinler

-NPH

- **NPH** (Nötral Protamin Hagedorn) insülin, regüler insüline çinko ve protamin eklenerek etki süresi uzatılarak orta etki süreli hale getirilen insülinidir.
- İV verilmez.
- Açlık kan şekerini kontrol eder; tokluk kan şekerini de düşürebilir.
- Yemeklerden 20-30 dk önce uygulanır.

Açlık kan şekerini kontrol eder; **tokluk** kan şekerini de düşürebilir. Hem nispeten **uzun** etkilidir, hem **yemekle bağlantılıdır**, hem de **hipoglisemi riski** vardır.

İnsülin	Etki Başlangıcı	Etki Doruğu	Etki Süresi
NPH	Yaklaşık 2 saat	4-12 saat	18-28 saat

NPH

TÜRKİYE'DE NPH İÇEREN MÜSTAHZARLAR

- HUMULIN-NPH 100 IU/ML 10 ML 1 FLAKON
- HUMULIN-NPH 100 IU/ML 3 ML 5 KARTUS
- INSULATARD HM 100 IU 1 FLAKON
- INSULATARD HM 100 IU 5X3 ML KARTUŞ

NPH+REGÜLER İNSÜLİN İÇERENLER

- HUMULIN-M KARTUS 100 IU/ML 5x3 ml KARTUŞ
- MIXTARD 30 HM KARTUS 100 IU/ML 5x3 ML KARTUŞ

Uzun Etkili İnsülinler

-İnsülin Glarjin
-İnsülin Detemir
-İnsülin Degludeg

- Açlık kan şekerini düşürürler; yemekten bağımsızlardır. (Bazal insülin). Günde 1 kez uygulanır (İstisna olarak Detemir 2×1 olabilir).
- İV verilmezler.
- Hipoglisemi riskleri NPH'dan azdır (Hipoglisemi riski en düşük: Degludeg)
- Diyabetik ketoasidoziste verilmez.
- En uzun yarılanma ömrüne sahip olan: Degludeg.

İnsülin	Etki Başlangıcı	Etki Doruğu	Etki Süresi
İnsülin Glarjin	Yaklaşık 2 saat	Nispeten düz	24 saate kadar
İnsülin Detemir	Yaklaşık 2 saat	3-9 saat	6-24 saat (Doza bağımlı)
İnsülin Degludeg	Yaklaşık 2 saat	Nispeten düz	42 saate kadar

Açlık kan şekerini düşürür, yemekten bağımsızdır.

İnsülin Glarjin

TÜRKİYE'DE İNSÜLİN GLARJİN İÇEREN MÜSTAHAZARLAR

- LANTUS SOLOSTAR KARTUS İCEREN ENJ. KALEMI 100 IU/ml 5x3 ml kalem
- TOUJEO SOLOSTAR SC ENJEKSİYONLUK COZELTI İCEREN KULLANIMA HAZIR ENJEKSİYON KALEMI 300 IU/ml 5x1.5 ml kalem
- BASAGLAR KWIKPEN SC KULL. İCİN ENJ. COZ. İCEREN HAZIR KALEM 100 IU/ml 6x3 ml kalem
- GLARIN SC KULLANIM İCİN ENJ. COZELTI İCEREN KALEM 100 IU/ml 5x3 ml kalem

İnsülin Detemir

TÜRKİYE'DE İNSÜLİN DETEMİR İÇEREN MÜSTAHAZARLAR

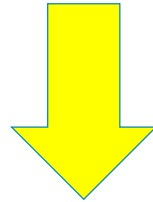
- LEVEMIR FLEXPEN KULL. HAZIR DOLU ENJ. KALEMI ICINDE ENJ. COZ. 100 IU/ml 5x3 ml
- kalem
- LEVEMIR PENFILL KARTUS ICINDE ENJ. COZ. 100 IU/ml 5x3 ml kartuş

İnsülin Degludeg

- Tek başına müstahzarı yoktur. İnsülin Aspart ile kombinasyonu bulunmaktadır.

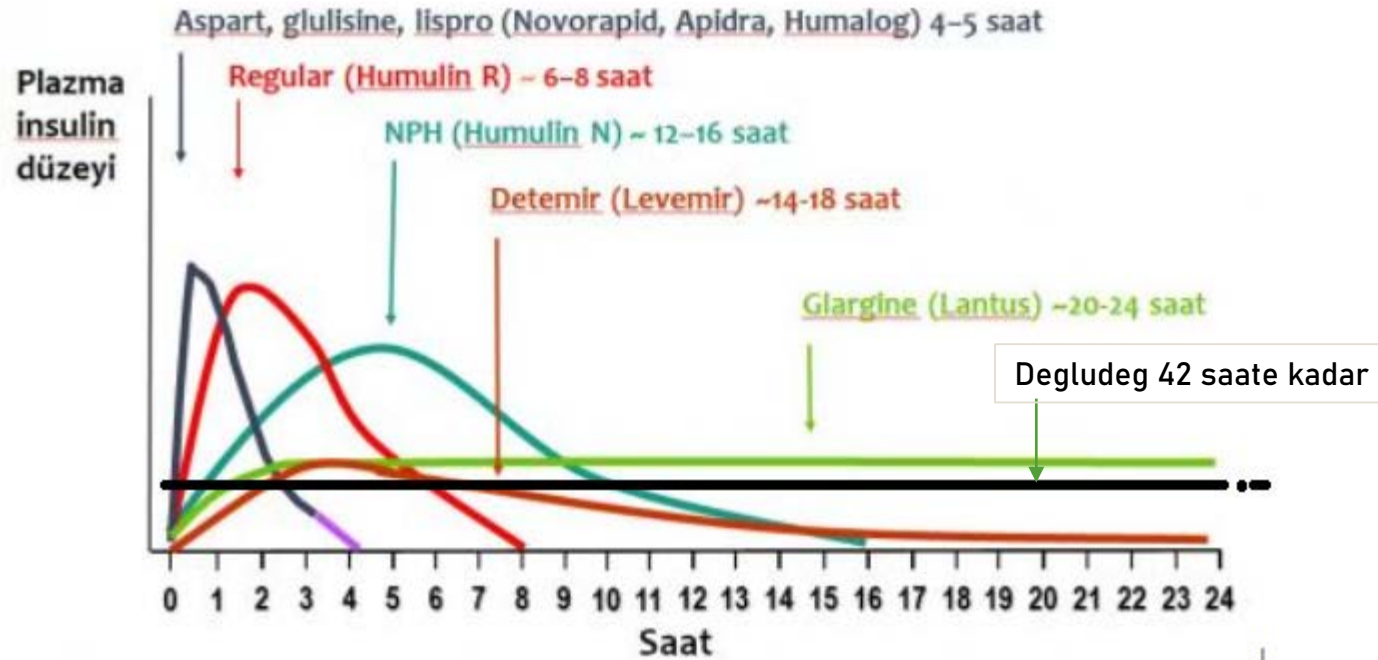
İNSÜLİN DEGLUDEG+İNSÜLİN ASPART

- RYZODEG FLEXTOUCH SC ENJEKSİYONLUK COZELTI ICEREN KULLANIMA HAZIR KALEM 100 IU/ml 5x3 ml kalem



İçinde İnsülin Aspart olduğu için yemekle bağlantılıdır. Günde 1 veya 2 kez uygulanabilir; içinde kısa etkili insülin olduğu için doz ikiye bölünüp 2x1 şeklinde uygulanmalıdır.

İnsülinlerin Etki Süreleri



Görselin Kaynağı: <http://www.beyzaeliuz.com/>

İnsülinin Yan Etkileri

- Uygulama bölgesinde **lipodistrofi** (Enjeksiyon yerinde lokal atrofi veya deri altı yağ doku hipertrofisi) ve **hipersensitivite** görülebilir.
- İnsülin **kilo alımına** sebep olur.
- Böbrek ve karaciğer yetmezliği olan kişiler **doz azaltılmalıdır**.
- İnsülinin neden olduğu en ciddi ve en sık yan etki **hipoglisemidir**.
- Ketoasidoz belirtileri: Sersemlik, bulanık görme, nefeste aseton kokusu, kızarıklık deri, hızlı nabız, bulantı, kusma, karın ağrısıdır.
- Hipoglisemide glisemi düşükken ketoasidoziste glisemi yüksektir.

HİPOGLİSEMİNİN BELİRTİLERİ



Şafak Fenomeni

- İnsülin tedavisi gören tip-1 ve tip-2 diyabetli hastalarda sabah erken saatlerde ortaya çıkan **geçici hiperglisemi** durumudur.
- Dokuların insüline duyarlılığı **sabah 5-8 arasında azalması** olayıdır.
- Şafak fenomeni insüline bağlı bir yan etki değildir.
- **Posthipoglisemik hiperglisemi fenomeni** şafak fenomeninden farklıdır; bu durumda insülin dozu azaltılmalıdır.
- Şafak fenomeni ve posthipoglisemik hiperglisemi fenomeni hipoglisemi ve hiperglisemi nöbetlerinin eşlik ettiği **oynak diyabetin** nedenleridir.

İnsülin Kullanımı

Hazır karışım insülinler



1 İnjektör kalemi içerisindeki süspansiyonun iyice karışmasını sağlayabilmek için iki aşamalı bir karıştırma işlemi gerekmektedir.* Öncelikle koruyucu kapağı çıkartınız.

*Yatay olarak avuç içinde en az 10 kez karıştırma yapınız.



2 Avuç içinde yapılan karıştırma işlemi takiben, injeksiyon kalemini dirsek hizasından en az 10 kere şekildedeki gibi karıştırınız.



3 İğne ucunu injeksiyon kalemine düz ve sıkı bir şekilde çevirerek monte ediniz.



4 Büyük dış iğne kapağını ve iç iğne kapağını çıkarınız. Büyük dış iğne kapağını atmayınız.



5 İğne ucunu yukarı doğru tutarak hava çıkarma işlemi ile sistem içerisinde olabilecek havayı çıkarınız.



6 Enjekte etmeniz gereken insülin dozunu çevirerek seçiniz. Yanlış doz seçiminde doz seçiciyi basitçe geriye çevirerek dozu düzeltiniz.



7 Yatay edilen injeksiyon tekniğini kullanarak iğneyi cilde batırınız.



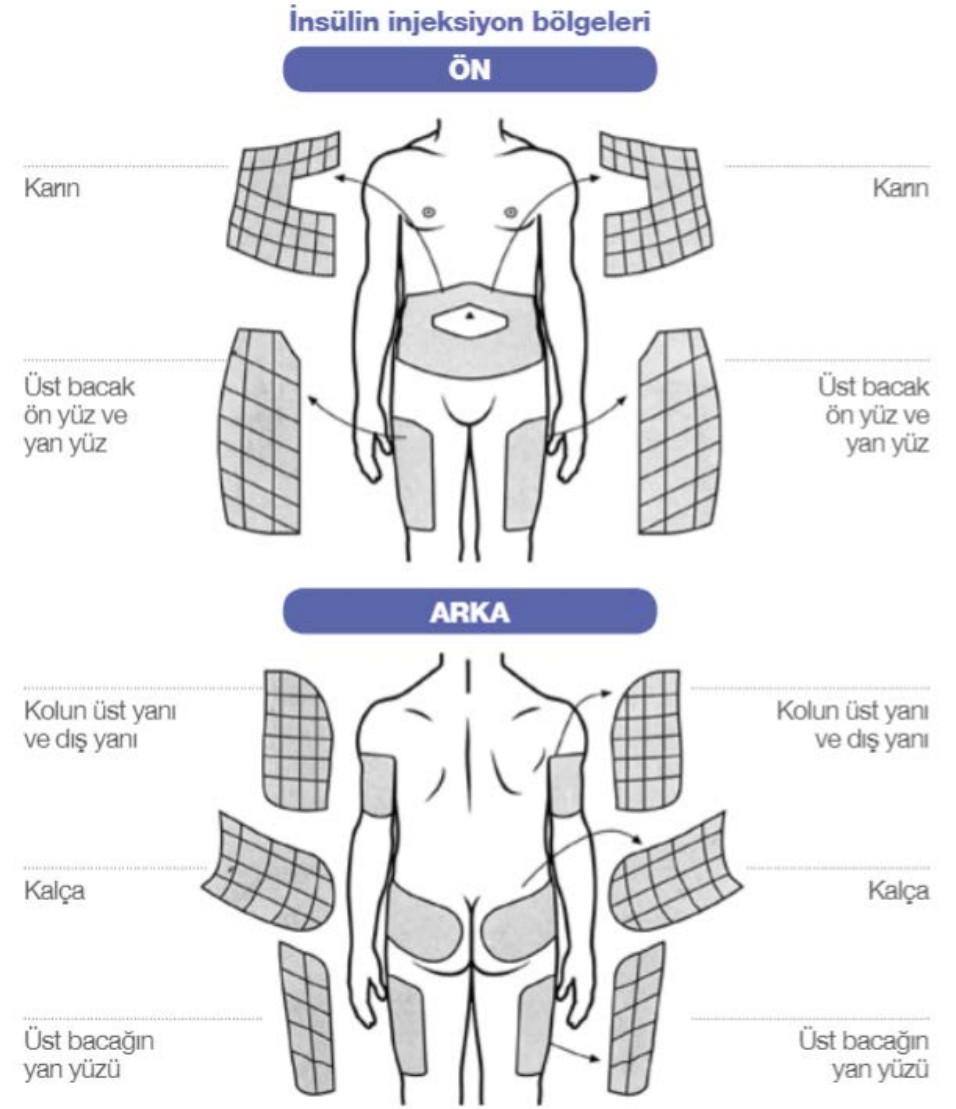
8 İtme düğmesini sonuna kadar basarak, seçilen insülin dorunun tamamını enjekte ediniz. İnjektörün sonras iğne ucu, itme düğmesine basılı şekilde en az 10 saniye cilt altında tutulmalıdır. İğneyi çıkartarak dikkatlice atınız ve injeksiyon kaleminin koruyucu kapağını yerine takınız.

Görselin Kaynağı:

<https://docplayer.biz.tr/77881-Insulinler-ve-insulin-uygulama-teknigi.html>

İnsülin Kullanımı

- İnsülinler karın, uyluk, üst kol ve kalça olmak üzere farklı bölgelerden yapılabilmektedir. İnsülin en hızlı karın bölgesinden emilir. Emilim hızı sırasıyla üst kol, uyluk ve kalçadan yapıldığında daha yavaştır.
- Bu nedenle emilim hızı ve bahsedilecek diğer özellikler nedeniyle bu bölgelerden biri enjeksiyon için tercih edilir. Hastaların en sık kullandığı bölge karın ve bacaklardır.
- Sürekli aynı bölgeden enjeksiyon yapmaya bağlı sorunları önlemek için enjeksiyon bölgeleri arasında rotasyon yapılmalı, yani uygulama yapılan bölgeyi düzenli olarak değiştirilmelidir.



İnsülin Kullanımı

- İnsülin kalem iğneleri ülkemizde 4, 5, 6, 8, 10 ve 12.7 mm'lik olmak üzere farklı uzunlukta temin edilebilmektedir. 4 ve 5 mm'lik iğne uçlarının zayıf, normal kilolu ve hafif şişman bireylerde cilt altı enjeksiyon için uygun olduğunu bildirmektedir. İğnenin ucunun doğru seçiminin yanı sıra cilde giriş açısı da cilt altı dokuya enjeksiyon yapmada önemlidir. Kısa iğne uçları (4, 5 ve 6 mm'lik) 90 derecelik açı ile cildi kaldırmadan uygulanırken, 8 mm'lik iğneler normal kilolu yetişkinde kullanılacaksa 45 derece açı ile cilde uygulanmalıdır.
- İnjektionlar, 8 mm'lik., veya daha uzun iğne ucu kullanılıyorsa çimdik tekniği uygulanır. Baş parmak ve işaret parmağı ya da orta parmak ile enjektionun yapılacağı bölge hafifçe kavranır ve yukarı kaldırılır. Çimdik tekniği uygulanmada uzun iğne uçları ile yapılan enjektionlarda, kas dokusuna enjektion yapma riski vardır. Kısa uçlu iğneler (4, 5 ve 6 mm) kullanılıyorsa çimdik tekniğine gerek yoktur, 90 derece ile cilde girilerek enjektion yapılması uygundur.

İnsülin Kullanımı

- **Buzdolabında** saklanmalıdır (2°C - 8°C). Dondurulmamalıdır. Dondurucu kısmın uzağında saklanmalıdır. Işıktan korumak için kapak, kaleme takılı tutulmalıdır. İlk kez açılmasını takiben ya da yedek olarak taşınırken, **en fazla 4 hafta süreyle oda sıcaklığında saklanabilir**. 30°C 'nin üzerinde saklanmamalıdır. Işıktan korumak için kapak, kaleme takılı tutulmalıdır.
- Hastaya hipoglisemi ve ketoasidoz belirtileri anlatılmalı ve hipoglisemi riskine karşı her zaman yanında şekerli bir şeyler bulundurulması söylenmelidir.
- Eğer öğün atlanacaksa insülin de atlanmalıdır; aksi halde hipoglisemi olabilir.
- Sabah, öğle ve akşam açlık kan şekeri ve gece yatmadan ölçüm olmak üzere **günde 4 kere** kan şekeri ölçümü yapılır.
- Hasta evde kendi kan şekerini ölçmelidir.

İnsülin Kullanımı

Evde kan glikoz takibi (SMBG)

- Evde kendi kendine glikoz ölçüm sıklığı hastaya göre belirlenmeli (bazal-bolus insülin tedavisi altındaki tip 1 diyabetliler, gebeler, insülin pompası kullanan diyabetliler ve kontrolsüz tip 2 diyabetlilerde her gün 3-4 kez; diğer tip 2 diyabetlilerde haftada 3-4 kez)
- SMBG tekniği düzenli olarak gözden geçirilmeli, hastalara glikoz test striplerini usulüne uygun olarak kapalı kutuda ve serin bir ortamda muhafaza etmeleri gerektiği hatırlatılmalıdır.



Görselin Kaynağı:
<https://www.medgadget.com/>

İnsülin Kullanımı

- Sürekli glikoz ölçüm sistemi (glikoz sensörleri), son yıllarda kullanımları giderek artan bu sistemlerin, özellikle tip 1 diyabetli hastalarda ve pregestasyonel diyabetlilerde, hastaların eğitimini kolaylaştırdığı, böylece daha iyi glisemik kontrol sağladığı gösterilmiştir.



Hastanın Dikkat Etmesi Gerekenler

- ✓ İnsülini her zaman aynı şekilde kullanın.
- ✓ Doktorunuzun önerdiği dozları uygulayın.
- ✓ Fazla insülin kan şekerinizin aşırı düşmesine neden olabilir.
- ✓ Yetersiz insülin ise kan şekerinizin aşırı yükselmesine yol açar.
- ✓ İnsülini her gün kullanın.
- ✓ Doktorunuz söylemediği sürece, enjeksiyonları hiç aksatmayın ve atlamayın.
- ✓ Kullanmadan önce insülinin üzerindeki son kullanma tarihini kontrol edin.
- ✓ Kullanmadan önce insüline bakarak herhangi bir bozukluk olmadığından emin olun.
- ✓ Her zamanki insülin kullanma şeklinizi kaydedin. Her enjeksiyonda kullandığınız insülin tipini ve dozunu yazın.
- ✓ Ayrıca enjeksiyon saatini de kaydedin.
- ✓ İnsülin enjeksiyonlarınızı her gün aynı saatte yapın.
- ✓ Her enjeksiyonu farklı bir enjeksiyon bölgesine uygulayın.
- ✓ Yemek ve egzersizle insülin arasında denge kurun. Aşırı fiziksel aktivite veya çok az yemek yemek, kan şekerinizin aşırı düşmesiyle sonuçlanabilir. Çok fazla yemek ise kan şekerinizi yükseltebilir.

Kaynaklar

- Kayaalp O. *Tıbbi Farmakoloji 2. Cilt*, 13. Baskı, Ankara, Pelikan Yayıncılık, 2012.
- Li Moorman R. In Opioids: Whalen K(ed). *Lippincott Illustrated Reviews: Pharmacology*, 6. ed. Çin, Wolters Kluwer, 2015.
- Türkiye Endokrinoloji Ve Metabolizma Derneği *Diabetes Mellitus Ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi Ve İzlem Kılavuzu*, 2020.
- Türkiye Endokrinoloji Ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus Çalışma Ve Eğitim Grubu, *İnsülinler Ve İnsülin Uygulama Tekniği*, 2011.
- <https://www.tebrp.com>