

GÜN	TARİH	SABAH	ÖĞLE	AKŞAM	GECE	GÜN	TARİH	SABAH	ÖĞLE	AKŞAM	GECE
AC P.TESİ TOK	05.02	272(6,2)	44(5)	244(9,2)	23.00 399(6+3)	AC P.TESİ TOK	06.02	168(7,5)	143(6,8)	109(7)	23.00 123(4,5)
		384(8,5)	221(4)		04.00			381(8,5)	149(2,6)		04.00
AC SALI TOK	07.02	57 78(6,7)	191(8,2)	76(7,7)	23.00 154(2,2)	AC SALI TOK	07.02	75(7)	59(7,3)	170(7,5)	23.00 292(6,5)
		228(3,8)			04.00			151 -	133 -		04.00
AC ÇARŞ. TOK	01.02	122(7)	98(6,2)	64(7)	23.00 58(2,2)	AC ÇARŞ. TOK	08.02	66(7)	111(7,2)	95(6,3)	23.00 111(4,4)
		228(3,8)	80(1,7)	81	04.00 148(0,7)			337(2,5)	114		04.00
AC PERS. TOK	02.02	110(7)	85(7)	117(7)	23.00 186(3,2)	AC PERS. TOK	09.02	181(8,8)	123(6,7)	170(8,5)	23.00 155(3,2)
			-(0,7)	163(2)	04.00 202(3,2)			122(1,3)	159(1,5)		04.00

**İNSÜLİN TEDAVİSİNİN YENİ MATEMATİK KURALLARI**

**YENİ TEKNOLOJİLER PROTOKOLLERDE NELERİ DEĞİŞTİRDİ**

AC PAZAR TOK	05.02	259( )	125(3,5)		04.00	AC PAZAR TOK	12.02		99(1,2)		04.00
--------------	-------	--------	----------	--	-------	--------------	-------	--	---------	--	-------

GÜNDÜZ / GECE  
ORANI

BAŞLANGIÇ

DOZ AYARI

**İNSÜLİN**

**TEDAVİSİ**

BAŞLANGIÇ  
DÜZEY

İNSÜLİN  
(BAZAL / BOLUS)

SEÇİMİ

BAZAL / BOLUS  
ORANI

KARBONHİDAT SAYIM  
HESAPLAMASI

İNTENSİF İNSÜLİN  
TEDAVİ  
PROTOKOLLERİ

İNSÜLİN  
TEDAVİSİ  
İLERİ DÜZEY

SÜREKLİ İNSÜLİN  
İNFÜZYON  
VE GLUKOZ  
MONİTORİZASYON  
SİSTEMLERİ

İNSÜLİN DÜZELTME  
FAKTÖRÜ  
HESAPLAMASI

# **İNSÜLİN TEDAVİSİNDE YENİ DÖNEM**

YENİ İNSÜLİNLER  
( ULTRA UZUN VE  
ULTRA HIZLI )  
İNSÜLİNLER

YENİ KUŞAK CGM  
(SÜREKLİ  
GLUKOZ ÖLÇÜM)  
SİSTEMLERİ

İNSÜLİN  
TEDAVİSİ  
ÜÇÜNCÜ DÜZEY

YENİ KUŞAK  
SCII / IP  
POMPALAR

YAPAY PANKREAS

YENİ KUŞAK CGM

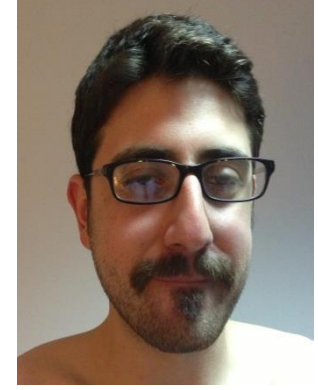
(SÜREKLİ

GLUKOZ ÖLÇÜM)

SİSTEMLERİ

M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

8 Mart 2012



Ağız kuruluğu çok su içme halsizlik ve zayıflama ile baş vurduğu sağlık merkezinde ölçülen kan şekeri 376 mg/dl bulunmuş,

HbA1C :11,9 % AntiGAD Ab :( + ) Cpeptid: 1.0 ng/ml Tip 1 diyabet tanısı konulmuş.

İntensif insülin tedavisi (3 Hızlı Analog + 2 Uzun analog başlanmış

M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

18 Nisan 2017

İntensif İnsülin tedavisine devam ediyor.Düzenli ölçüm yapıyor,

Karbonhidrat sayımı ve düzeltme faktörü hesaplamasını biliyor.

HbA1C :6.7

Halen kullandığı insülin tedavisi Bolus İnsülin (Regüler) 8+8+8 IU ve Bazal insülin sabah 18 akşam 8 IU

Total 50 ünite/24h



M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

!8 Nisan 2017

Sabah uyandığında kan şekerini açlık 270 mg% bulmuş.

**Soru: Mehmet Bey ne yapmalı ?**

a. Aynı bolusu uygulayıp önce sıfır karbonhidratlı bir kahvaltı yürüyüş yapmalı

b.Düzeltilme faktörü ile insülin doz ayarlaması yapmalı

M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

6 Mart 2017

Düzeltilme faktörünü hesaplayıp doz ayarlamasına karar vermiş

Regüler bolus yaptığı için

**IDF : 1500 / Total insülin formülüyle  $1500 : 48 = 30$  hesaplamış,sonra**

**(Bulunan kan şekeri – 120) hesabıyla  $270 - 120 = 150$  fazlalık değerini saptamış ve daha sonra**

**150 : 30 = 5 ünite olarak ek düzeltme faktörünü bulmuş.Sabah bolus olarak yaptığı 8 üniteye 5 ünite ekleyerek 13 ünite sabah bazal yapmış.**

M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

18 Nisan 2017

**Soru : Hastanın sabah 2 saat sonra tokluk kan şekerini nasıl beklersiniz?**

a. Normal

b. Düşük

c. Yüksek

# Neden grafikler tek ölçüm sonuçlarından önemli ?

## Üç farklı olasılılık örneği

270 mg/dl



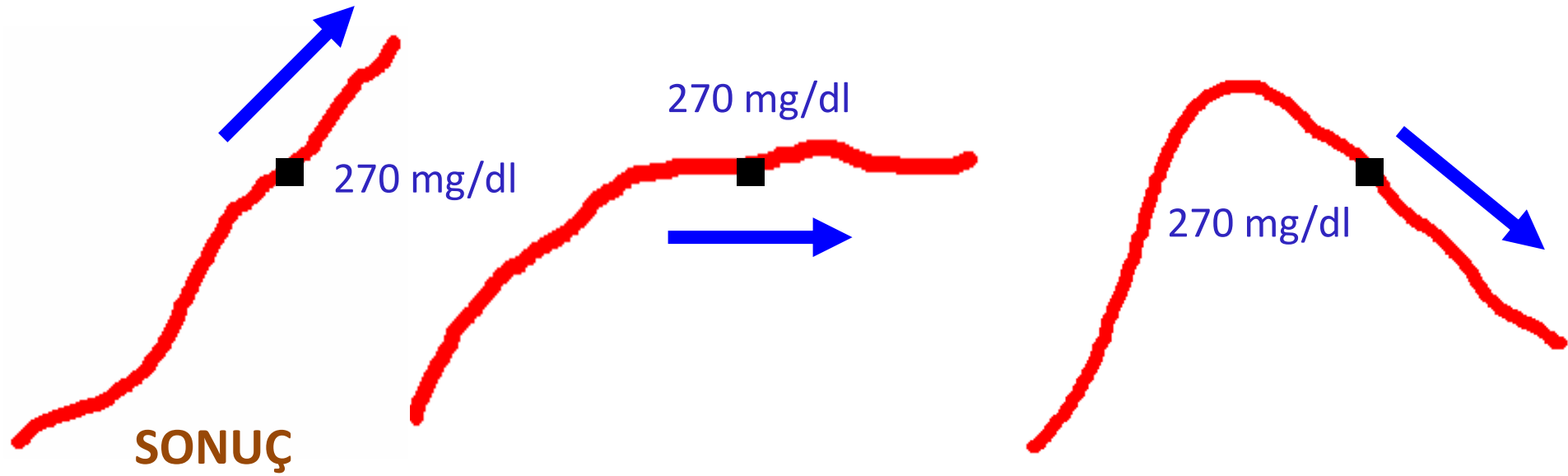
270 mg/dl



270 mg/dl

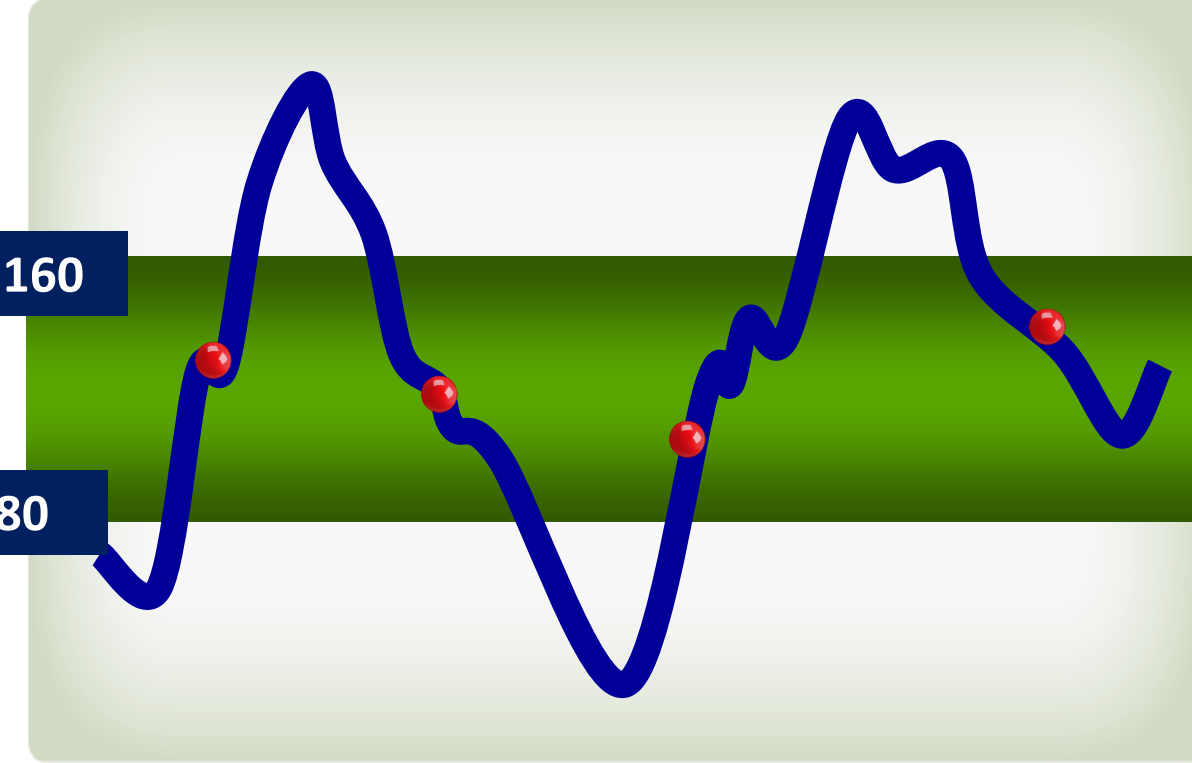



# Kan şekeri duragan değil dinamiktir



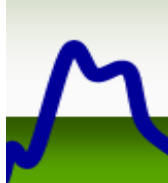
1. Grafiğe göre insülin artırılır
2. Grafiğe göre insülin aynı
3. Grafiğe göre insülin düşürülür

# Sürekli Glikoz Ölçüm Sistemi

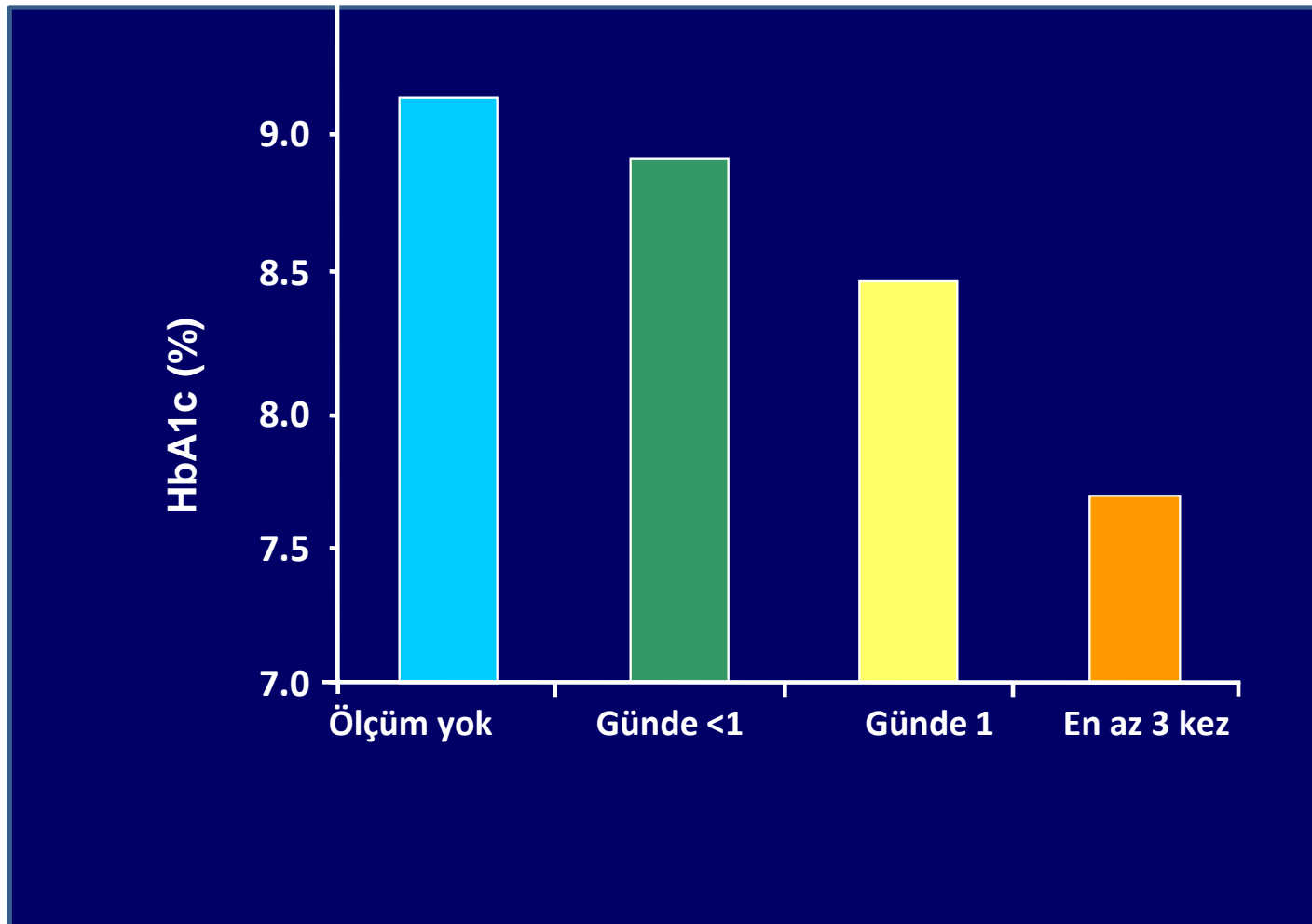


Parmaktan Kan Sekeri Ölçüm Sonuçları = 

Glukoz Sensör Sonuçları =



# Tip 1 DM'da kan şekeri ölçüm sıklığı ve kan şekeri kontrolü



# SÜREKLİ GLİKOZ ÖLÇÜM SİSTEMLERİ

## “Continuous Glucose Monitoring System (CGMS)”

- Real Time
- Retrospektif



### **SMBG**

4-8 kez/gün  
1460 kez/yıl

### **CGMS**

288 kez/gün  
105120 kez/yıl



## GÜNDE 2 ÖLÇÜM

# GÜNDE 4 ÖLÇÜM



**GÜNDE 10 ÖLÇÜM**





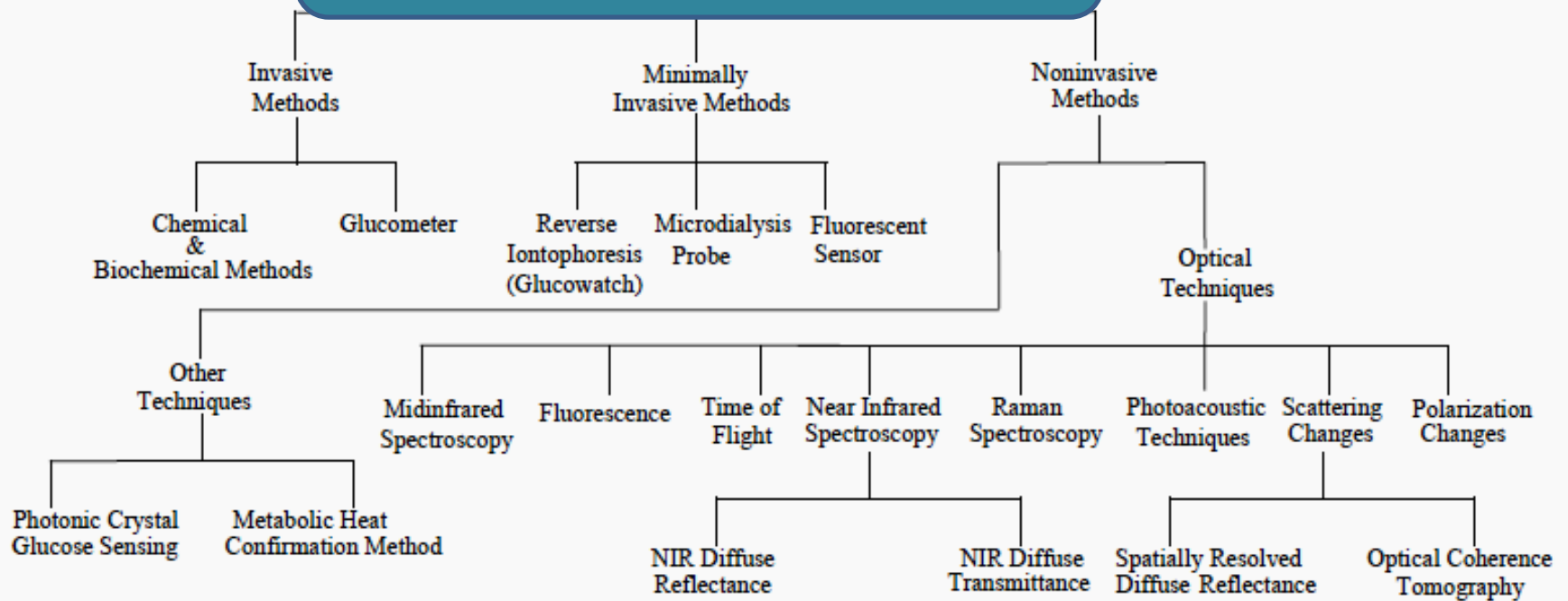
**HER 5 DAKİKADA BİR ÖLÇÜM**

**GÜNDE TOPLAM 288 ÖLÇÜM**

**RESMİN TAMAMINI GÖREBİLİRSİNİZ**



# Kan Glukoz Ölçüm Teknikleri



# CGMS SİSTEMLERİ

i-Pro



Guardian Connect



Dexcom G4 Platinum



**DİYABETOLOJİDE İNTENSİF GLİKOZ MONİTORİZASYON  
VE  
YENİ KURALLAR**

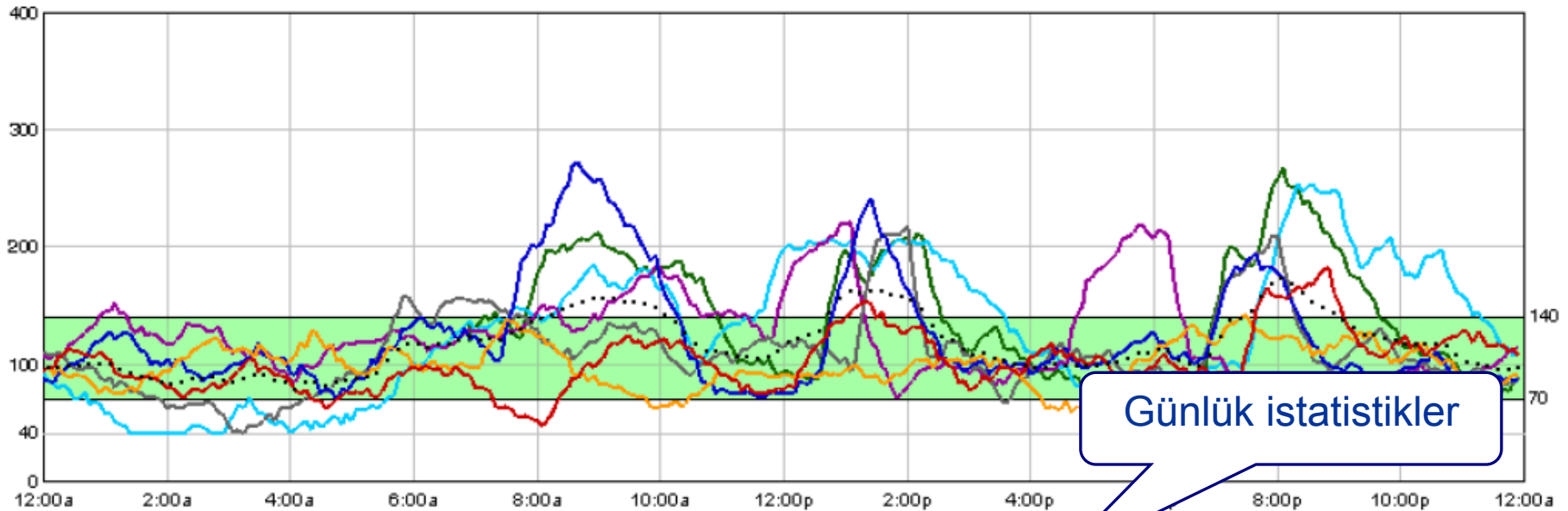




# Daily Overlay (1)

## Sensor Data (mg/dL)

Mon Sep 28
Tue Sep 29
Wed Sep 30
Thu Oct 1
Fri Oct 2
Sat Oct 3
Sun Oct 4
Average



Günlük istatistikler

	Mon Sep 28	Tue Sep 29	Wed Sep 30	Thu Oct 1	Fri Oct 2	Sat Oct 3	Sun Oct 4	Average / Total
# Sensor Values	205	288	288	288	288	288	288	1,933
Highest	268	254	221	218	272	142	182	272
Lowest	60	40	66	41	70	59	47	40
Average	141	128	123	111	124	99	102	117
Standard Dev.	52	58	36	35	46	18	25	43
MAD %	6.0	13.7	16.3	9.1	7.3	11.3	24.2	12.7
Correlation	0.99	0.84	N/A	N/A	N/A	N/A	0.94	0.90
# Valid Calibrations	4	4	5	3	4	5	4	29
Designation								

X: Use Clinical Judgment

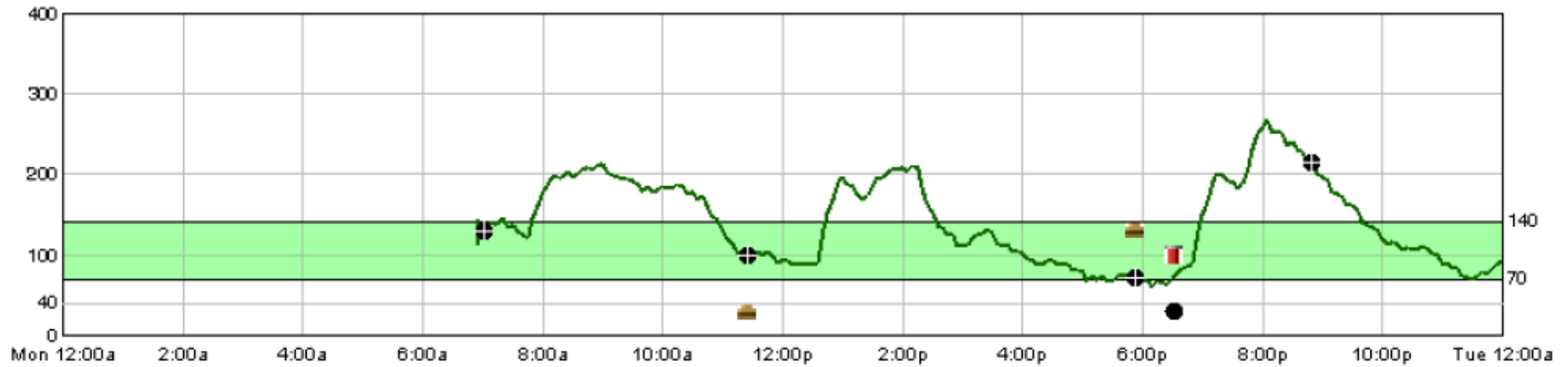
S: No Sensor Data

C: No Calibration BG's

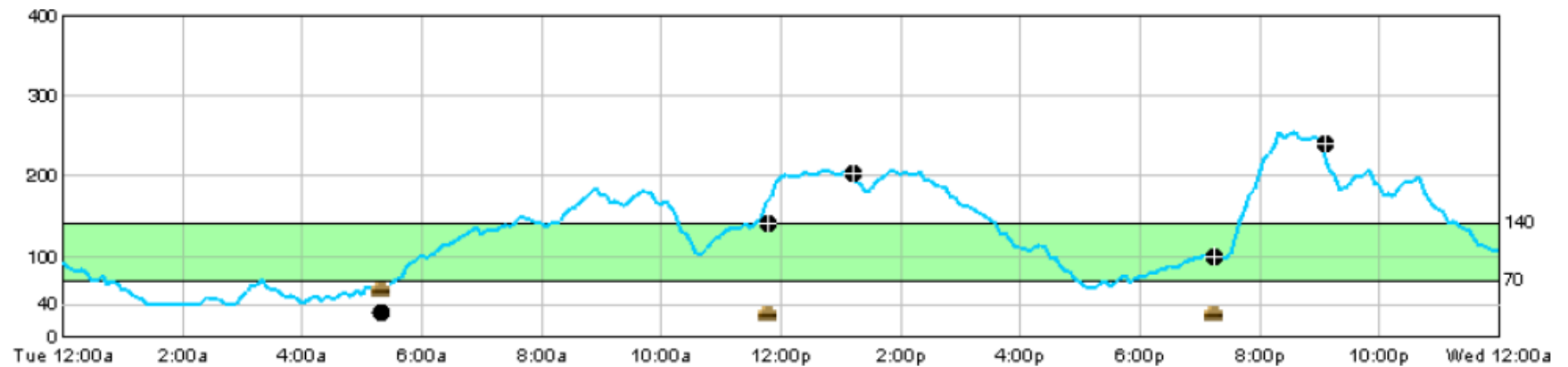
# Daily Summary

Calibration BG Meter BG Meal Exercise Medication Other Target Range

Mon Sep 28 (mg/dL) Sensor



Tue Sep 29 (mg/dL) Sensor





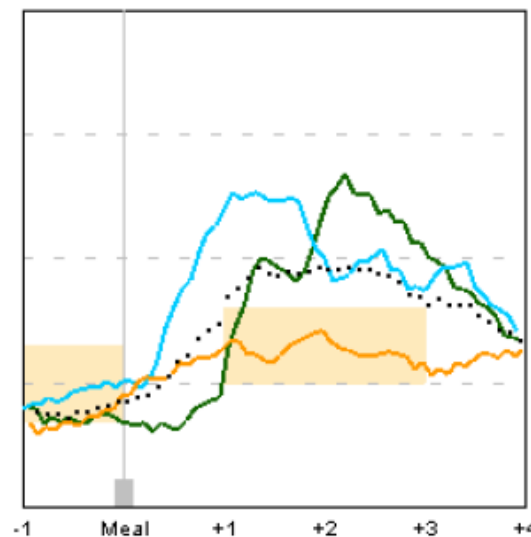
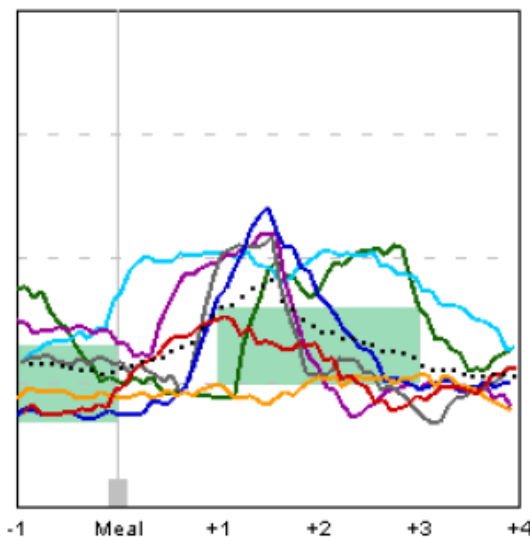
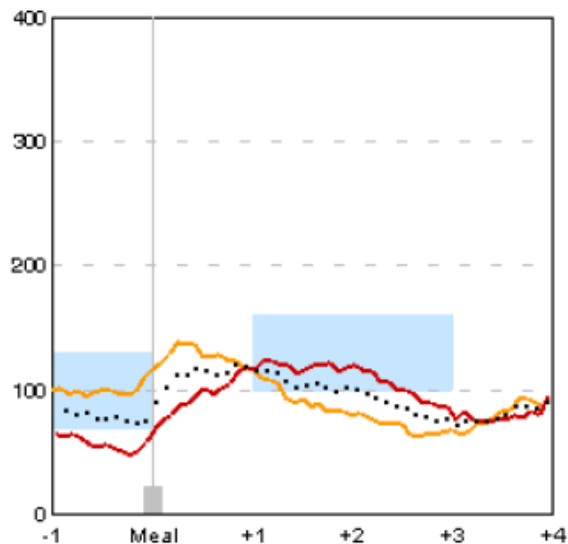
# Overlay by Meal (1)

Overlay by Meal Event (mg/dL)

Breakfast

Lunch

Dinner



- Mon Sep 28
- Tue Sep 29
- Wed Sep 30
- Thu Oct 1
- Fri Oct 2
- Sat Oct 3
- Sun Oct 4
- Average

	Sleeping 3:00 AM - 6:00 AM	Before Breakfast	After Breakfast	Before Lunch	After Lunch	Before Dinner	After Dinner	Evening 11:00 PM - 3:00 AM	All Time Periods
Range	100 - 150	70 - 130	100 - 160	70 - 130	100 - 160	70 - 130	100 - 160	100 - 150	
Highest	157	110	124	178	241	101	268	158	268
Lowest	41	47	62	71	72	59	112	40	40
Average	90	78	96	112	148	78	185	94	110
Standard Dev.	25	22	19	30	49	11	50	24	44
# of Readings	216	24	48	84	168	36	72	336	984

M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

18 Nisan 2017

İntensif İnsülin tedavisine devam ediyor.

CGMS takıldı ve kan şekerini izlemeye başladı.

### **İnsülin tedavisi Protokolü :**

Bolus : Regüler İnsülin 6+6+6 IU

Bazal : Uzun analog sabah 20 akşam 10 IU

M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

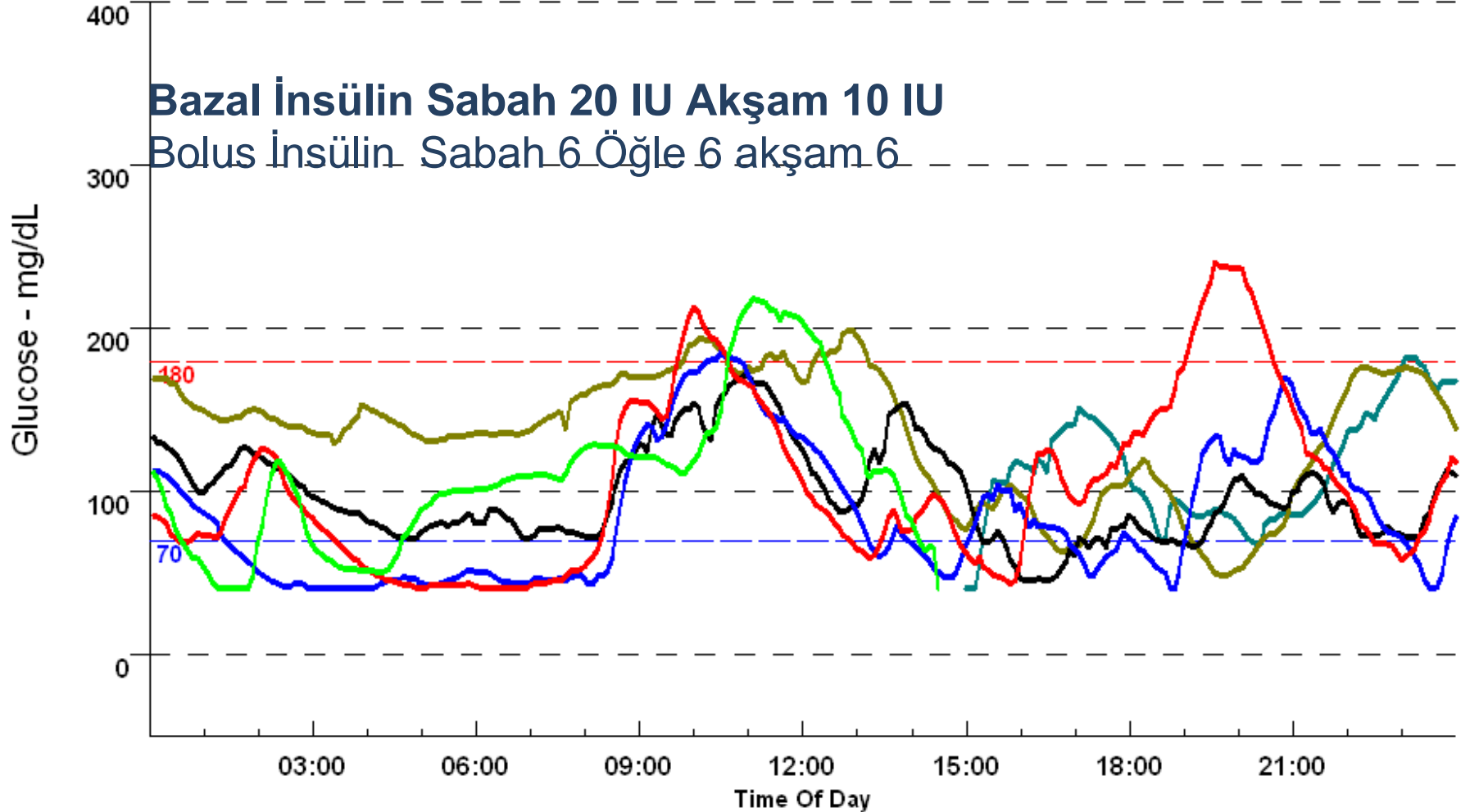
Sensor Modal Day

Patient: YUCEL OZTURK

ID. ....

Legend

Close



M.T,1991 doğumlu, E, 1.81 Kilo, 68 BMI:21

Sensor Modal Day

Patient:

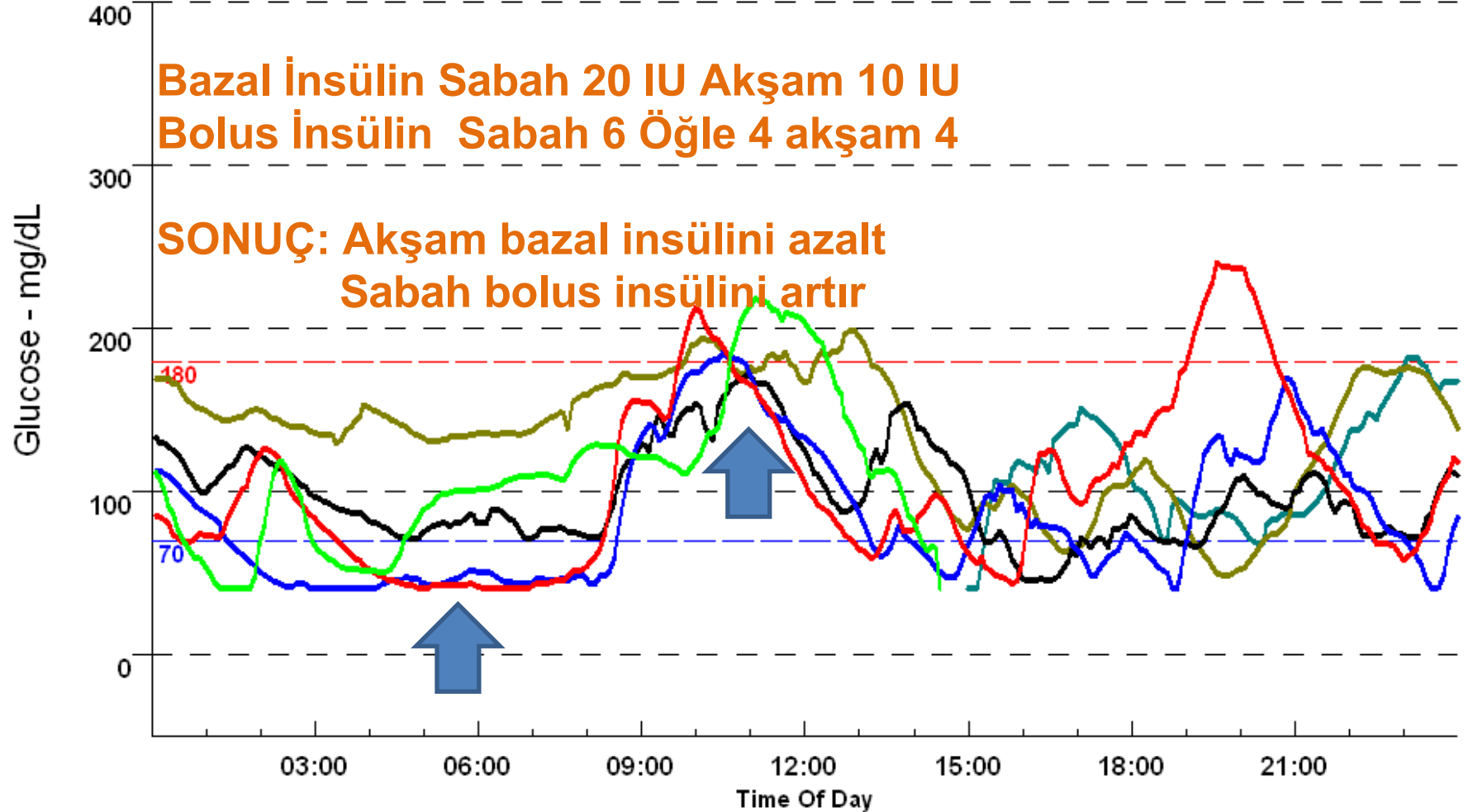
ID: 001-1970

Legend

Close

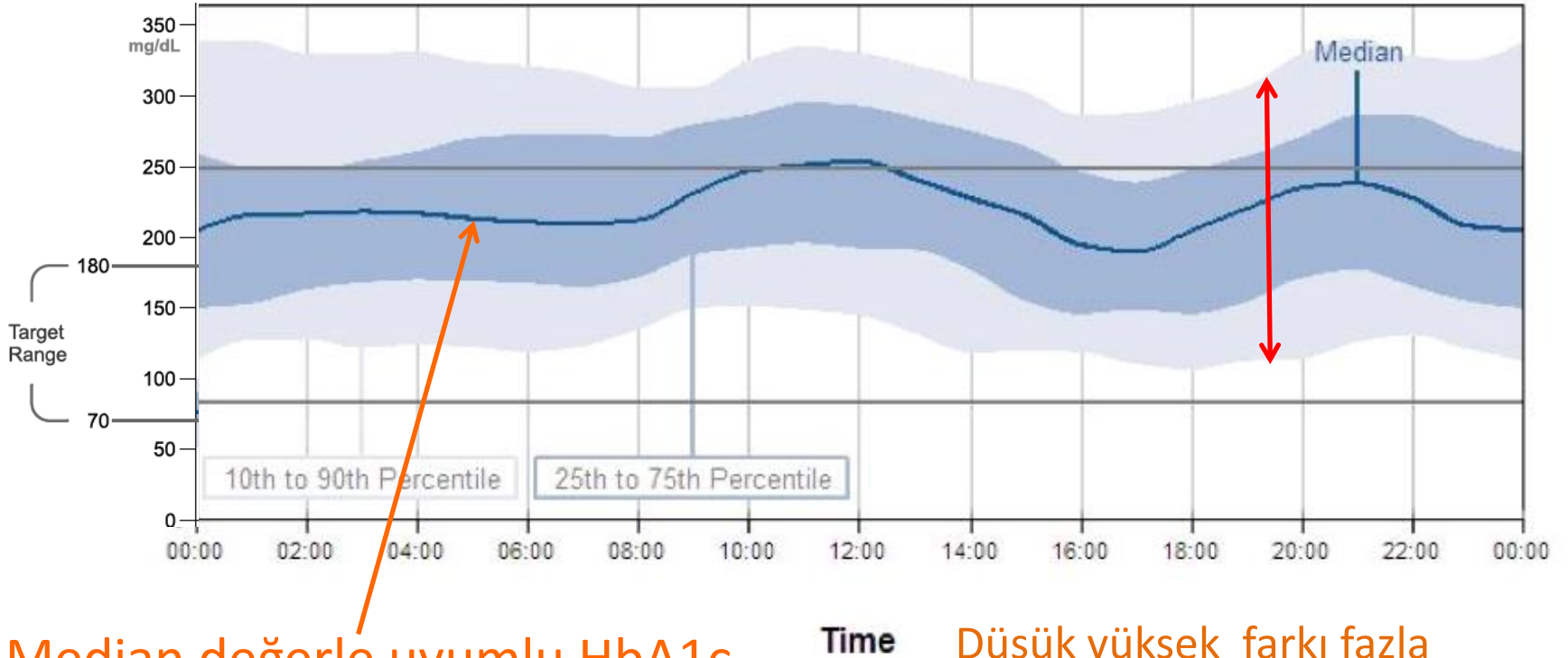
**Bazal İnsülin Sabah 20 IU Akşam 10 IU**  
**Bolus İnsülin Sabah 6 Öğle 4 akşam 4**

**SONUÇ: Akşam bazal insülini azalt**  
**Sabah bolus insülini artır**



Aug 3 – Aug 13 2014

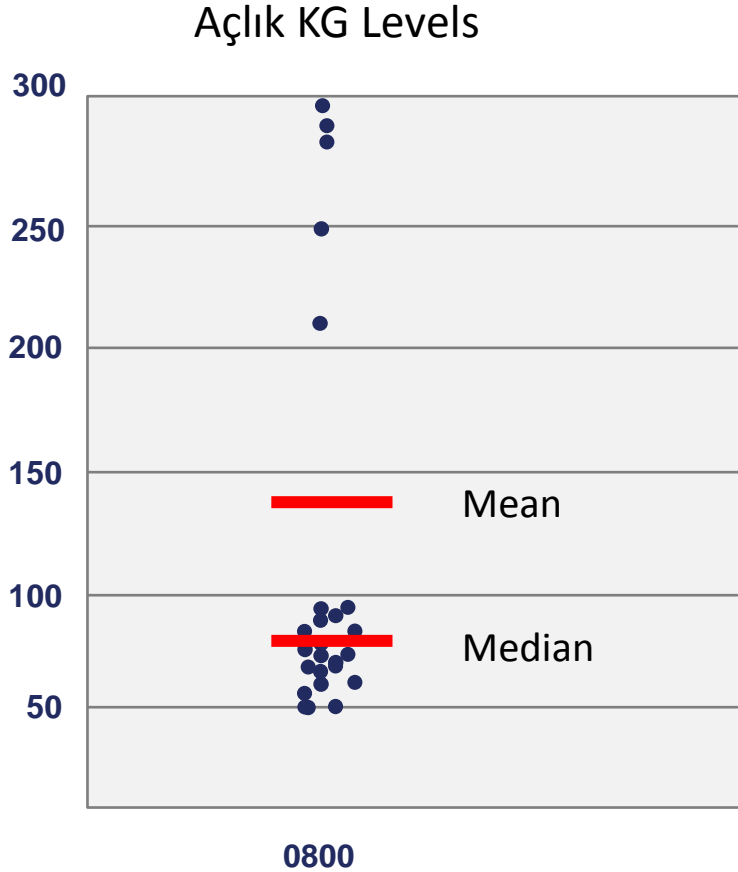
HbA1c= 8.9%



Median değerle uyumlu HbA1c

Düşük yüksek farkı fazla  
Variabilite yüksek

# NİÇİN 'ORTA DEĞER (median), NEDEN 'ORTALAMA' (mean) DEĞİL

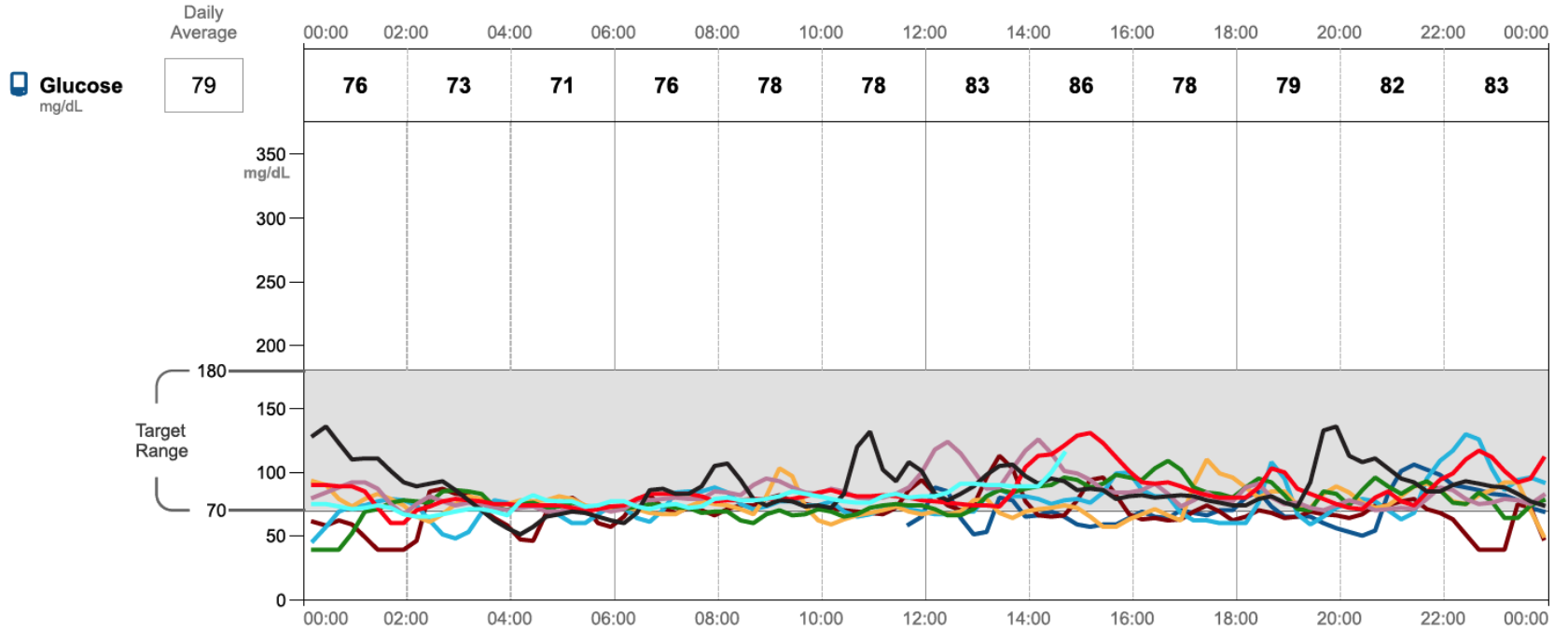


- KG değerleri normal dağılmaz, ve bu yüzden parametrik istatistik değerleri bunları açıklamak için en iyi yöntem olmayabilir.
- Klinik olarak parametrik istatistikleri kullanmak uç değerlere uygun olmayan ağırlık verilmesine ve kişinin daha sıklıkla yaşadığı «genel deneyimin» gözden kaçırılmasına sebep olabilir.

•

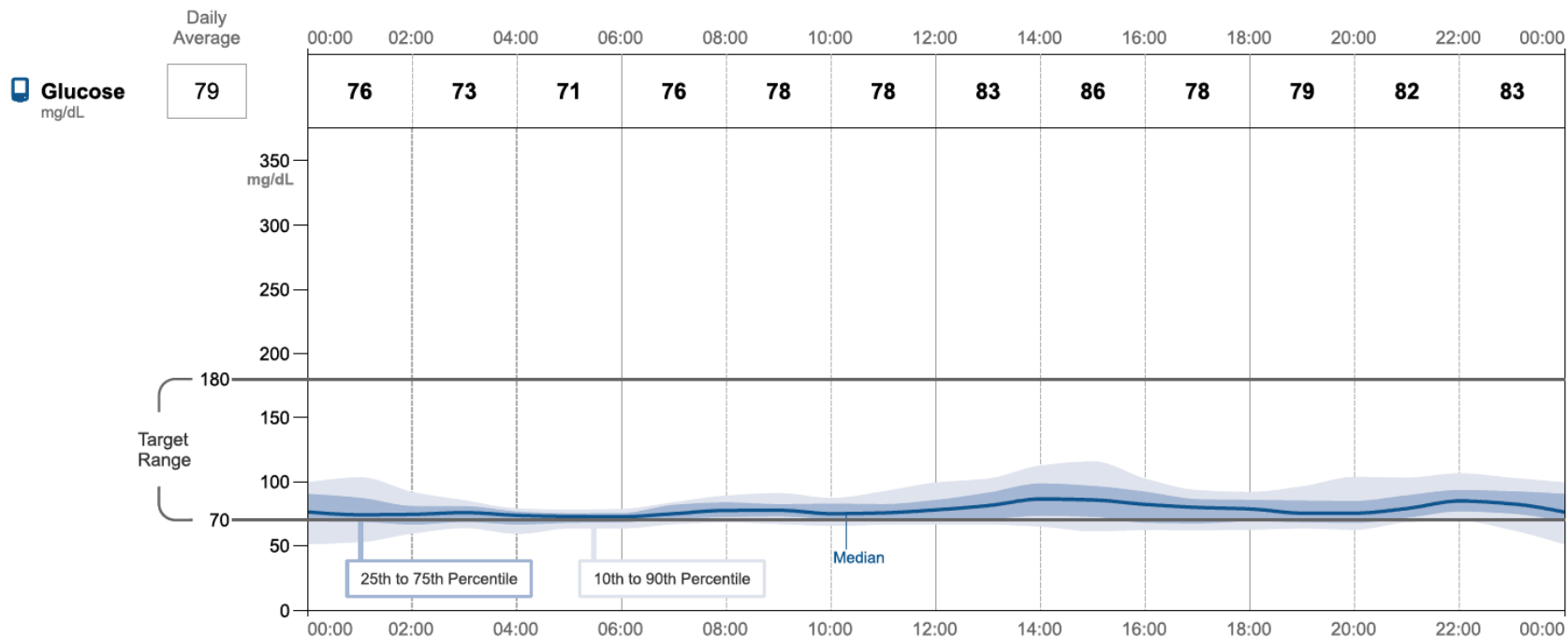
11 February 2015 - 19 February 2015 (9 days)

Estimated A1c **4.4%** or **25 mmol/mol**



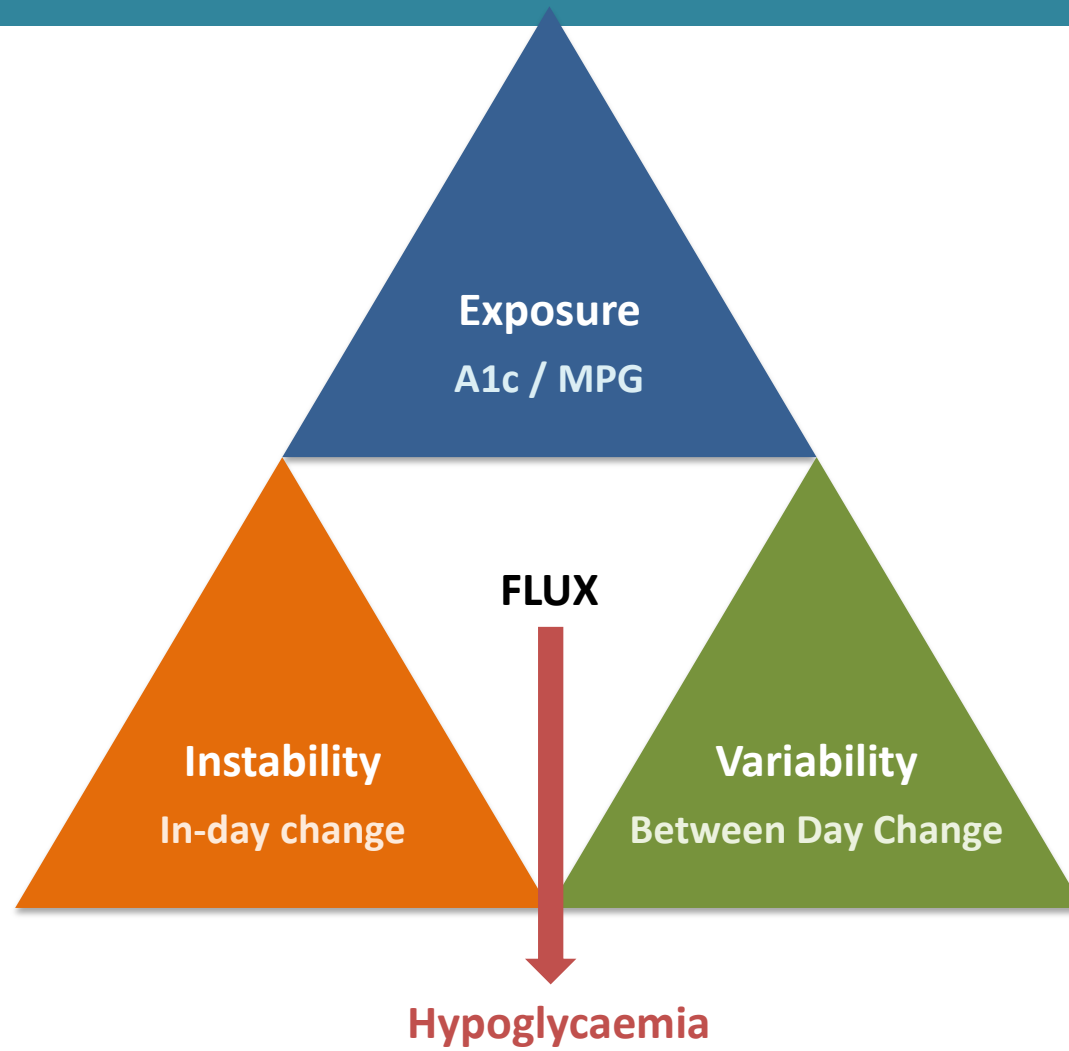
11 February 2015 - 19 February 2015 (9 days)

Estimated A1c **4.4% or 25 mmol/mol**



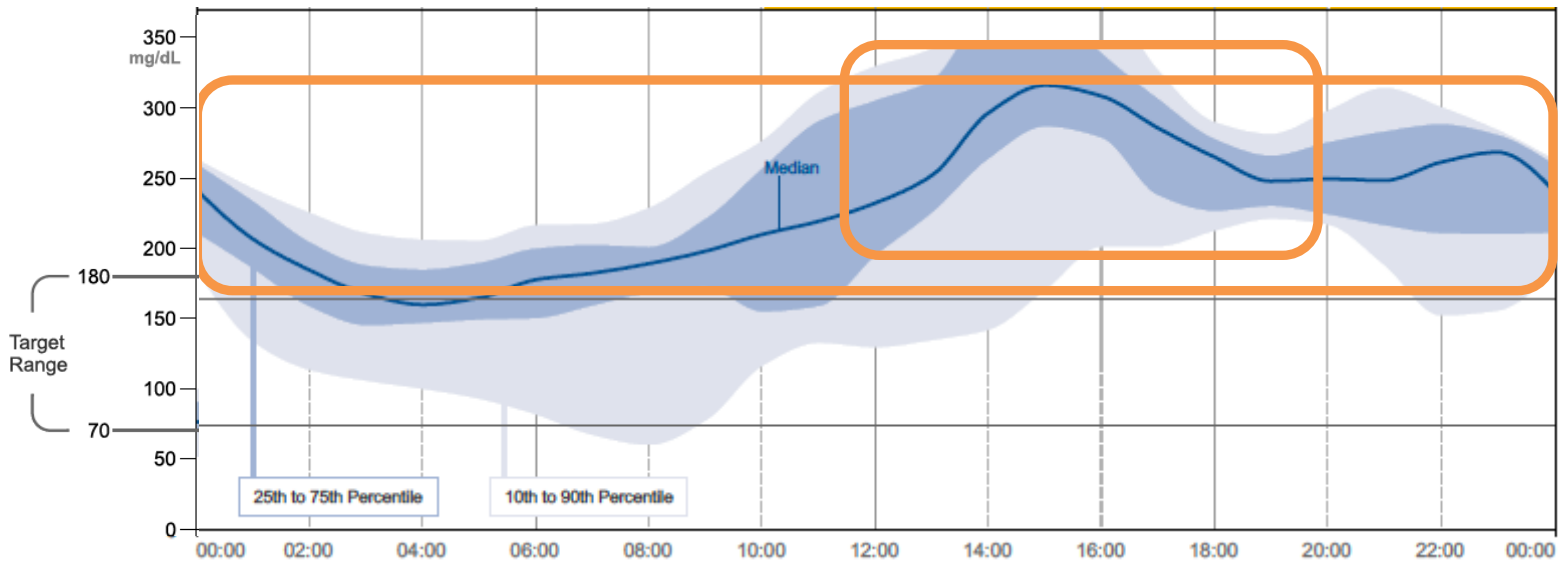


# Yeni Glisemik Kontrol Parametreleri



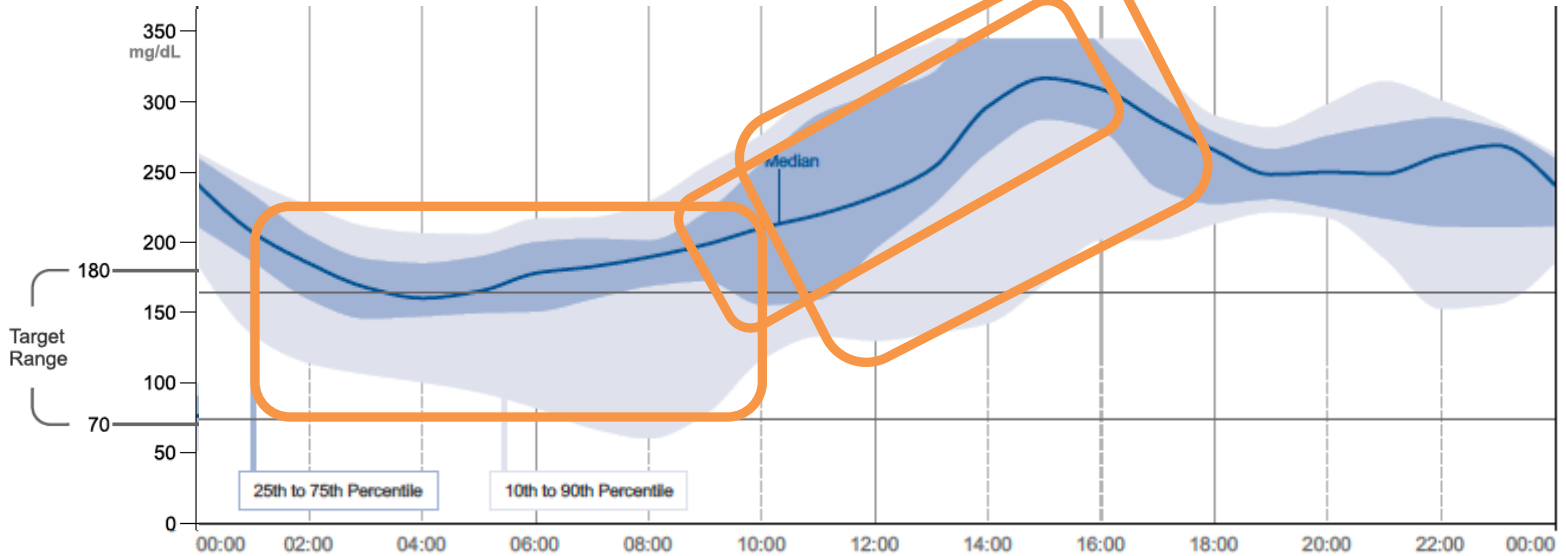
# 1 – Exposure /Maruziyet

- Hedef üzerinde medyan nerede?
- Maksimal nerede?

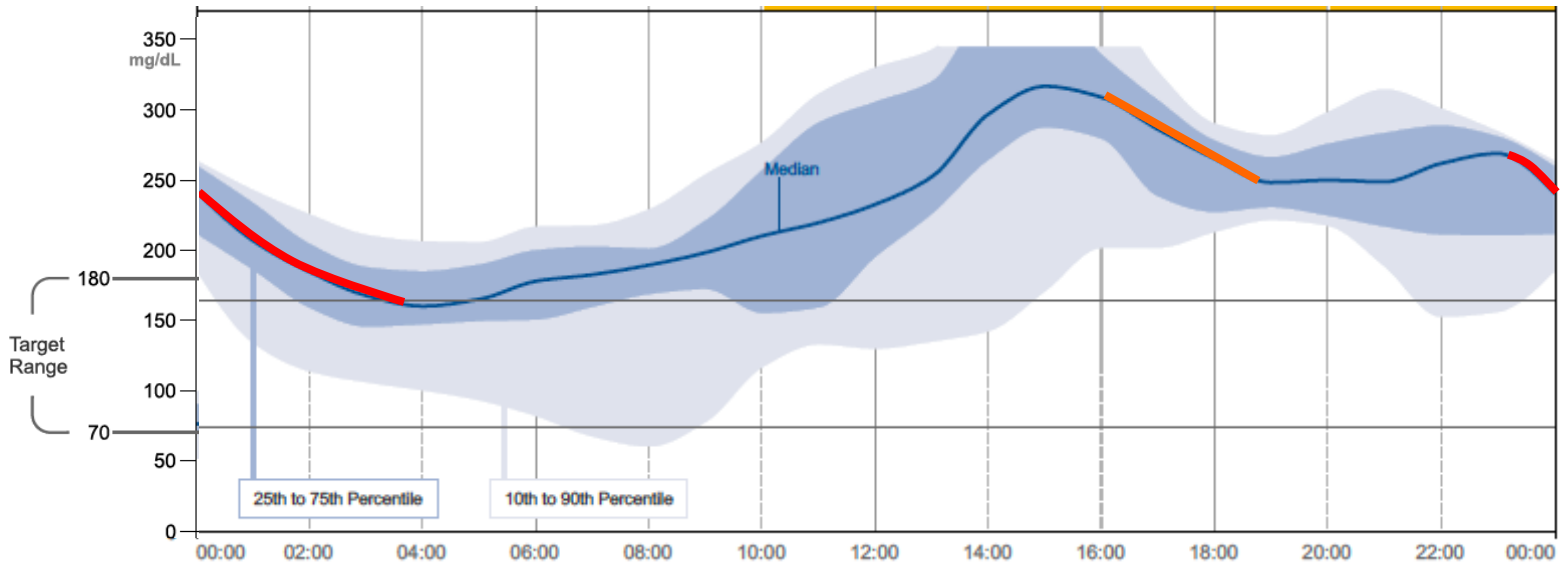


## 2 – Variability/Değişkenlik

- 10:90 genişliği maximal?
- 25:75 genişliği maximal?
- Aralarındaki ilişki nedir?  
(tedavi ve davranış))

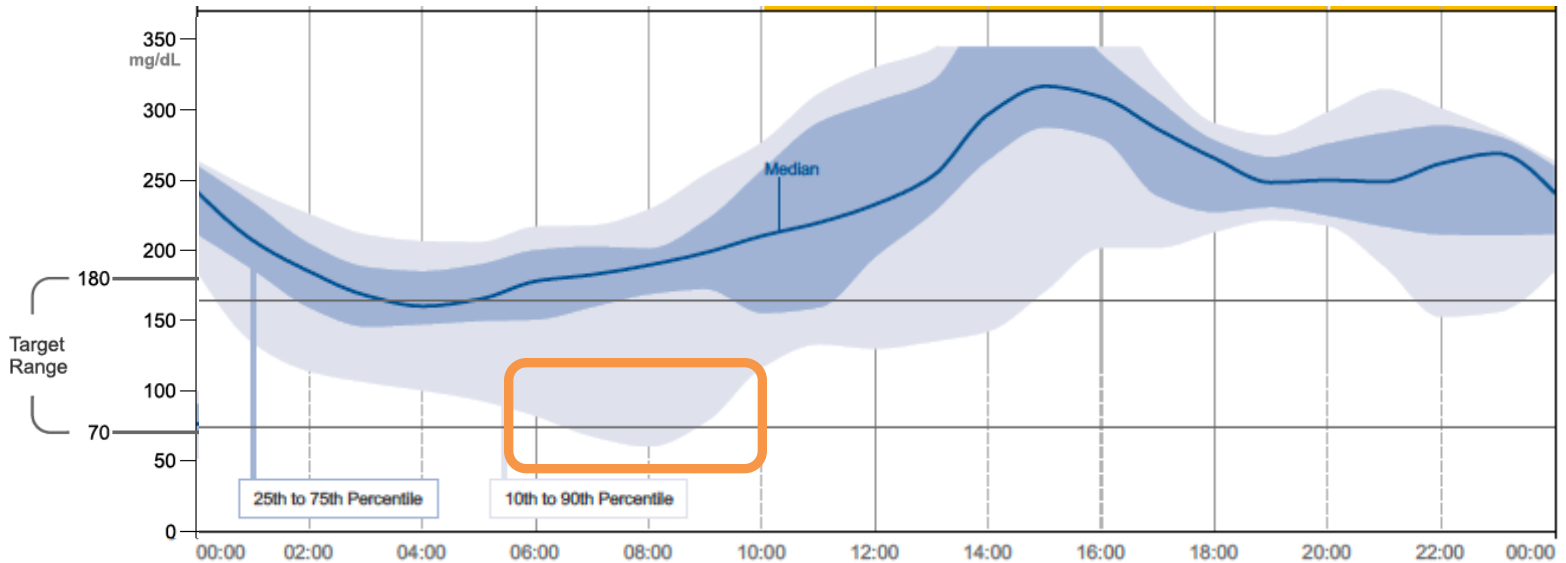


# 3 – Instability/ instabilite



# 4 – Hipoglisemi Riski

- Risk aralığı nerede?
- Devamlılığı olan bir risk mi? (tedavi)
- Yoksa, durumsal mı? (davranış)

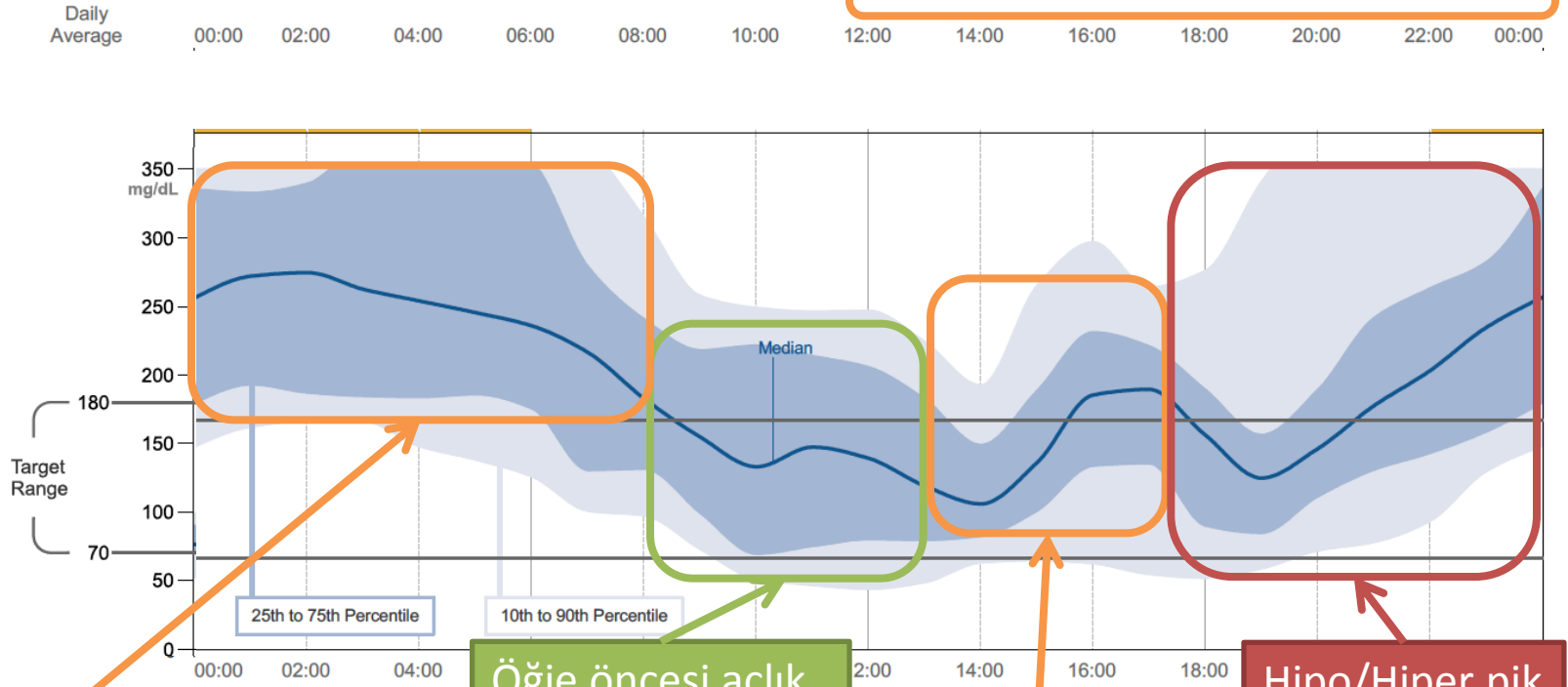


# Gözlemler – AGP vs “Her zamanki bakım”

HbA1c-Beklenen değerle uyumsuz değer

7 November 2014 - 20 November 2014 (14 days)

Estimated A1c **9.1% or 76 mmol/mol**



Nedeni belirsiz  
gece hiperglisemisi

Öğle öncesi açlık  
SMBG ile uyumlu

Öğle yemek  
sonrası

Hipo/Hiper pik  
Variabilite

## A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

Ahmet Bey...

- 9 yıldır Tip 2 diyabetli
- Boy: 1.75 m Vücut Ağırlığı: 98 kg
- HbA1c - %8.9 ← **HEDEFTE DEĞİL**
- Metformin 1000 mg BID
- Günde iki kez premiks insülin: sabah 38 IU, akşam 20 IU
- Haftada 1-2 kez SMBG yapıyor.

# Diyabet Yönetim Süreci

- **Adım 1** Glisemik anormalliği belirleyin.
  - **Öncelik 1** – Hipoglisemi
  - **Öncelik 2** – Açlık Hiperglisemisi
  - **Öncelik 3** – Postprandiyal Hiperglisemi \*
- **Adım 2** Anormalliğin zamanını ve sıklığını belirleyin.
- **Adım 3** Potansiyel nedenleri araştırın.
- **Adım 4** Aksiyon alın.

*\*Preprandiyalin 50 mg/dL'nin üzerindeki sonuçlar ile ilgilenmek gerekir*



A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

Soruların Yanıtı ?

Gün tarikh	Kahvaltı			Öğle yemeği			Akşam yemeği			Akşam		Gece
	önce saat kan şekeri	insülin	sonra saat kan şekeri	önce saat kan şekeri	insülin	sonra saat kan şekeri	önce saat kan şekeri	insülin	sonra saat kan şekeri	önce saat kan şekeri	insülin	saat kan şekeri
Pzt	83		Forstle by uns mekeri to			191						
Salı				61		139			237	122		
Çar	71		168	83			156					
Perş	87		159			203			176			
Cuma			148	199		133				141		
Cmt	69						122		201			
Pzt	72		201	116						163		

## A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

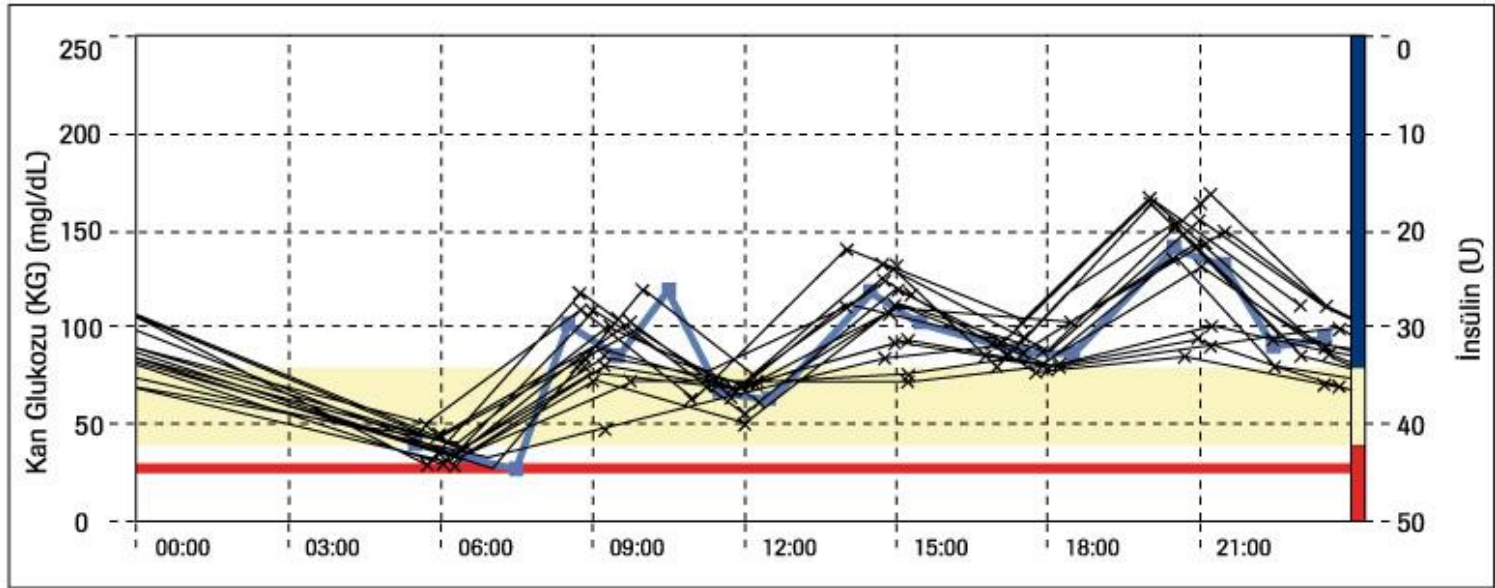
Ahmet Bey...

- 9 yıldır Tip 2 diyabetli
- Boy: 1.75 m Vücut Ağırlığı: 98 kg
- HbA1c - %8.9 ← **HEDEFTE DEĞİL**
- Metformin 1000 mg BID
- Günde iki kez premiks insülin: sabah 38 IU, akşam 20 IU
- Haftada 1-2 kez SMBG yapıyor.

Ahmet Bey 1 hafta boyunca “yoğun” CMS yapmayı kabul etti...

A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

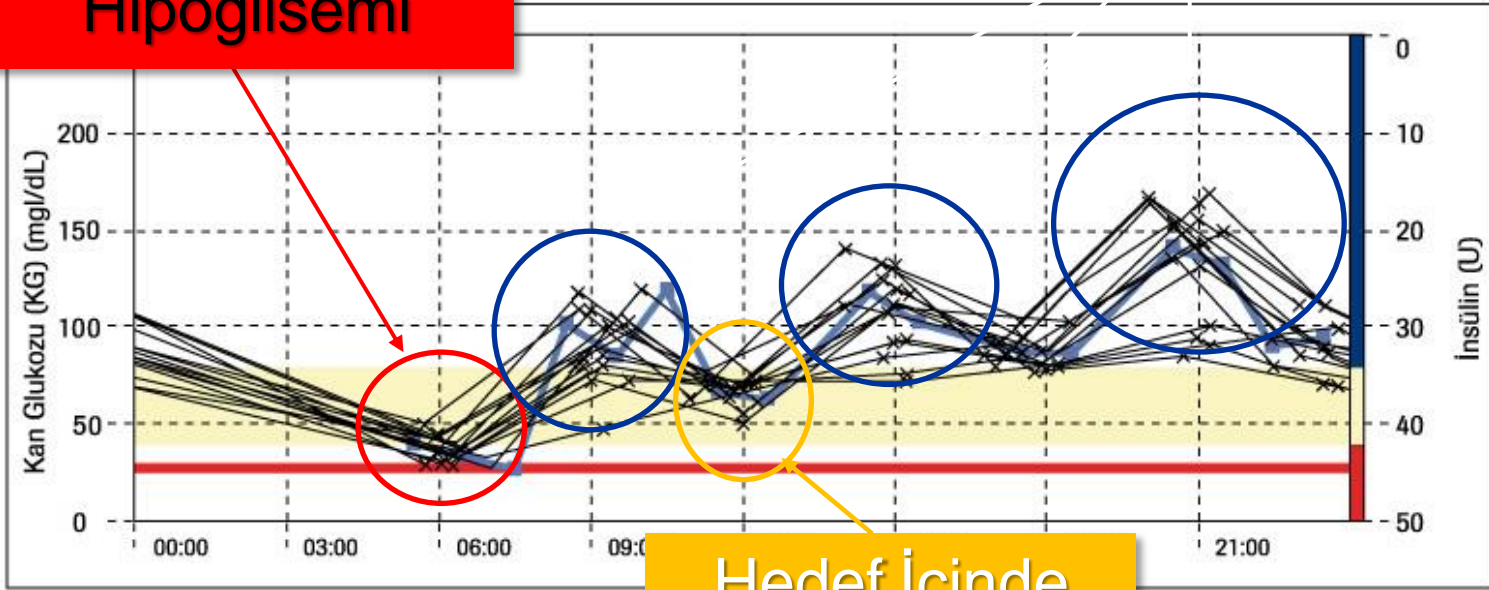
## Kan şeker seyri



A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

## Adım 1. Glisemik Anormallik?

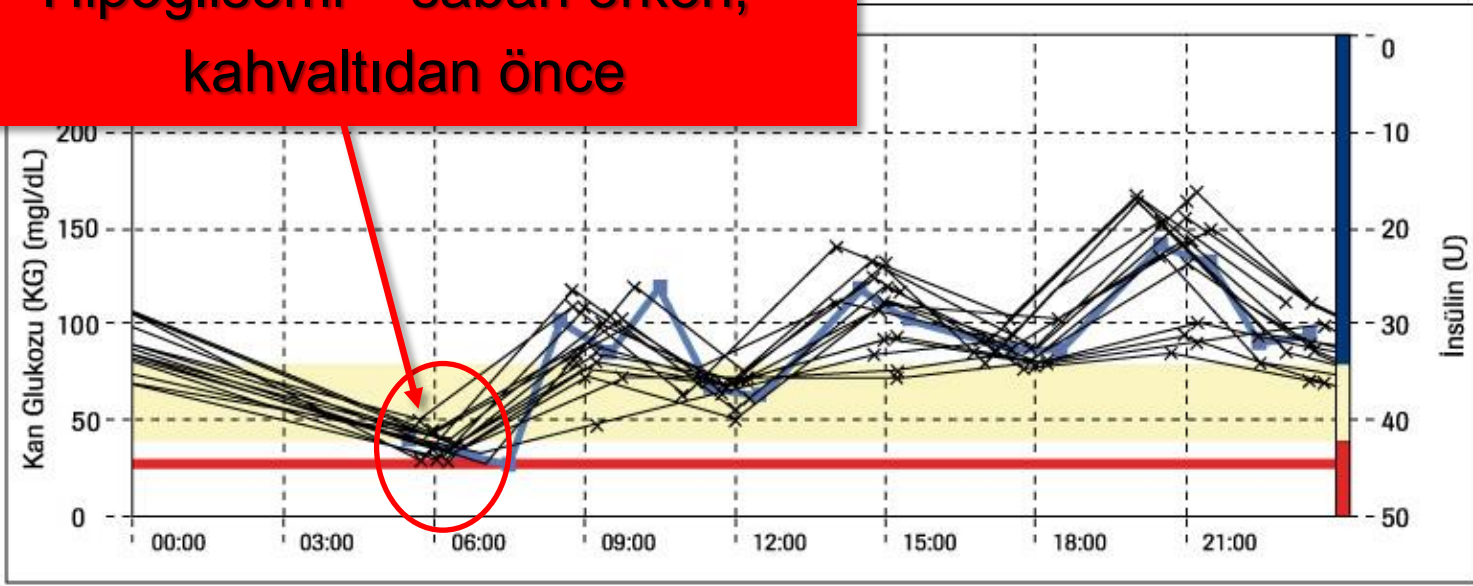
Hipoglisemi



A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

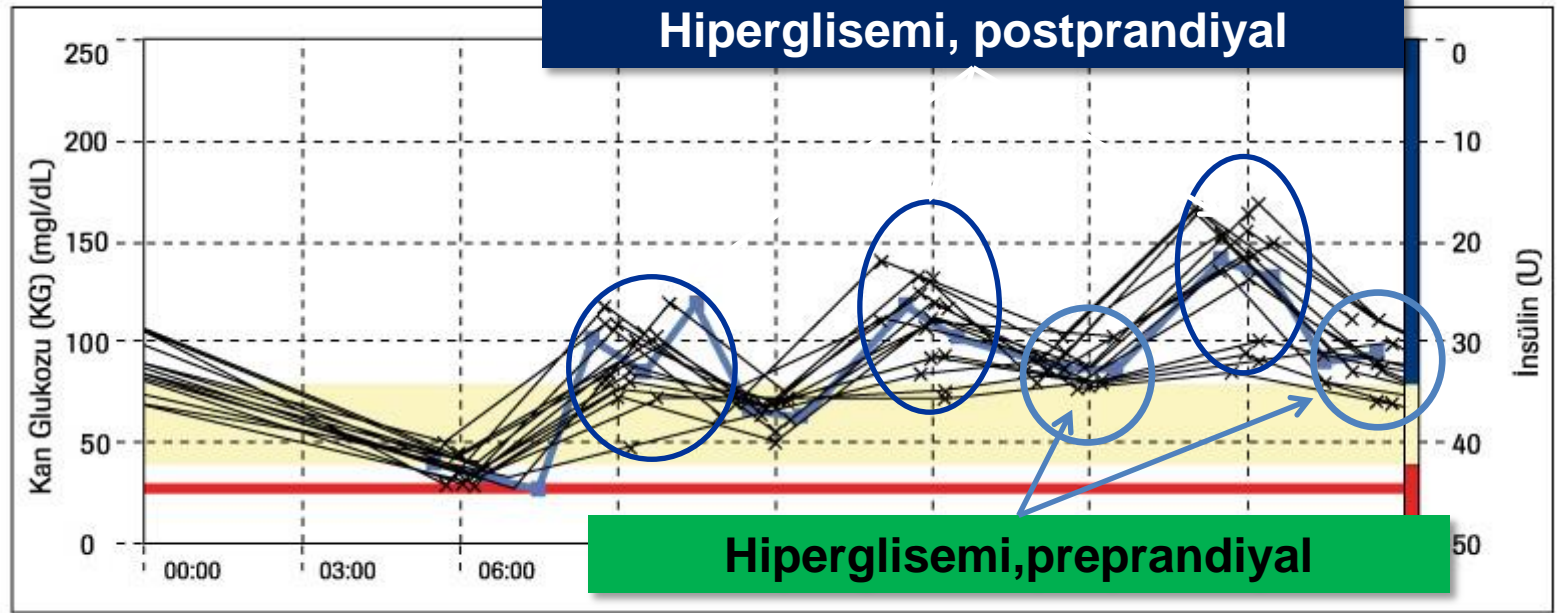
## Adım 2. Olayın zamanı ve Sıklığı?

Hipoglisemi – sabah erken,  
kahvaltıdan önce



A.K. E. 63 yaşında, Mühendis

## Adım 2. Olayın Zamanı ve Sıklığı?



# İNSÜLİN TEKNOLOJİSİNDE YENİLİKLER



MONOGRAPHS OF  
THE ROCKEFELLER INSTITUTE  
FOR MEDICAL RESEARCH

No. 11

October 15, 1919

TOTAL DIETARY REGULATION IN THE TREATMENT  
OF DIABETES

By

FREDERICK M. ALLEN, M.D., EDGAR STILLMAN, M.D., AND  
REGINALD FITZ, M.D.



NEW YORK  
THE ROCKEFELLER INSTITUTE FOR MEDICAL RESEARCH

1919

*BRITANNICA-1910*

*Dişabet oldukça öldürücü bir hastalıktır ve iyileşme nadiren görülür.. Hastalarının % 50'den fazlası komadan, % 25'i zatürre veya veremden, geri kalanı ise böbrek hastalığı, beyin kanaması, kangren, Bright hastalığı veya benzer nedenlerle ölür. En kötü olanı ise gençlerde görülenle daha önce ailesinde görülenlerdir.*



TABLE II.

Protein, 7 grams Fat, 6 grams  
Carbohydrate, 15 grams Calories, 150

BREAKFAST.

Asparagus (canned).... 75 grams... 2 h. tbsp. *Cal*  
(chopped). *18*  
Cabbage..... 65 grams... 2 h. tbsp. *20*  
Tea or coffee.

DINNER.

Onions (cooked.).....100 grams... 2 h. tbsp. *49*  
Celery (raw)..... 50 grams... 3 pieces *9*  
about 6 in. long.  
Tea or coffee.

SUPPER.

Spinach.....100 grams... 2 h. tbsp. *24*  
Celery..... 50 grams... 3 pieces 6 in. *9*  
long.  
Tea or coffee.

TABLE III.

Protein, 27 grams Fat, 140 grams  
Carbohydrate, 15 grams Calories, 1470

BREAKFAST.

Bacon (raw)..... 50 grams... 3 slices 6 in. long. *Cal* *323*  
String beans.....100 grams... 3 h. tbsp. *40*  
Coffee.  
Butter.  
Cream.

DINNER.

Chicken..... 20 grams...1 small slice. *36*  
Turnips.....100 grams...1½ h. tbsp. *41*  
Cabbage.....100 grams...3 h. tbsp. *32*  
Butter.  
Cream.  
Tea.

SUPPER.

Egg..... 1 *72*  
Turnips.....100 grams...1½ h. tbsp. *41*  
Spinach.....100 grams...2 h. tbsp. *24*  
Butter.  
Cream.  
Tea.

Allow during day:

Butter..... 30 grams... 3 squares. *231*  
Cream, 40%..... 7 ounces...14 tbsp. *430*

## İNSÜLİN TEDAVİSİ

1 gr glusit / 1dizyem (4ü) insülin

1-Açlık kan şekeri.....: % 142 mg.

2-Protrombin zamanı.....: 27 saniye

3- İdrar tahlili

Sabah-öğle porşiyonu

Mikdarı.....: 130 cc.

Dansite.....: 1019

Glusit.....: Yok

Öğle-akşam porsiyonu

Mikdarı.....: 270 cc.

Dansite.....: 1018

Protit.....: Yok

Glusit.....: Yok

Akşam-sabah porsiyonu

Mikdarı.....: 520 cc.

Dansite.....: 1022

Glusit.....: 6 gr./lt. porsiyonda : 3 gr

Not: 6 diziem ( 24 ünite ) Lante insülin yapılıyor.

# **HIZLI ETKİLİ İNSÜLİNLER....**

**Regüler İnsan İnsülini**

**Analog Hızlı Etkili İnsülin**

Aspart

Lispro

Glulisine

**Analog Ultra Hızlı Etkili İnsülinler**

# **ORTA - UZUN ETKİLİ İNSÜLİNLER....**

**NPH İnsülin (Orta Etkili)**

**Analog Uzun Etkili İnsülinler**

Glargine U-100

Detemir

**Analog Ultra Uzun Etkili İnsülinler**

Degludeg

Glargine U-300

PEG Lispro

**Super Uzun Etkili İnsülinler**

PEO 139

## **HAZIR KARIŞIM İNSÜLİNLER...**

**NPH insülin + Regüler Insülin Karışımı**  
30/70

**NPH insülin + Analog Hızlı Insülin Karışımı**  
25/75  
30/70  
50/50

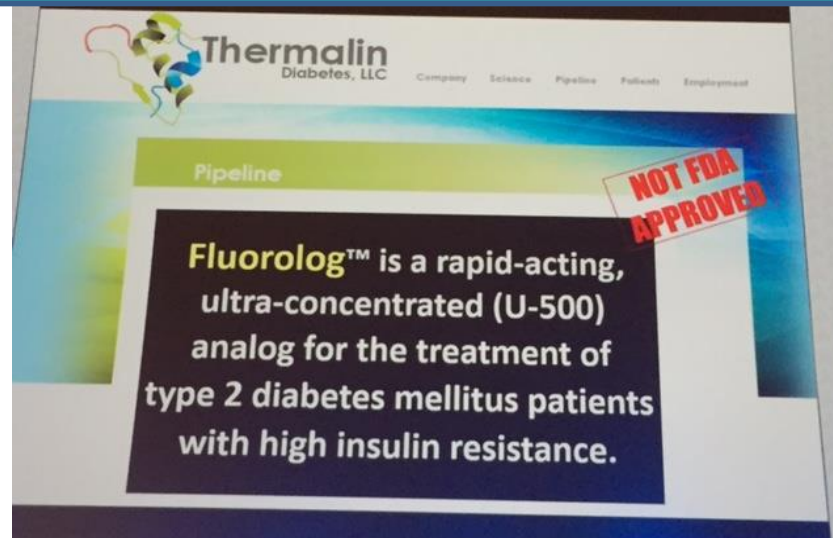
**Analog Ultra Uzun Etkili İnsülin + Analog Hızlı İnsülin Karışımı**  
Deludeg+Aspart

**Analog Ultra Uzun Etkili İnsülin + GLP 1 Analog Karışımı**  
Glargine+Luximua

# ULTRA HIZLI İNSÜLİNLER



# ULTRA HIZLI İNSULİNLER



Thermalin  
Diabetes, LLC

Company    Science    Pipeline    Patients    Employment

Pipeline

**Fluorolog™** is a rapid-acting, ultra-concentrated (U-500) analog for the treatment of type 2 diabetes mellitus patients with high insulin resistance.

**NOT FDA APPROVED**

## ULTRA FAST ACTING INSULIN ASPART (FIAsp)

FIAsp = Faster-Acting Insulin Aspart

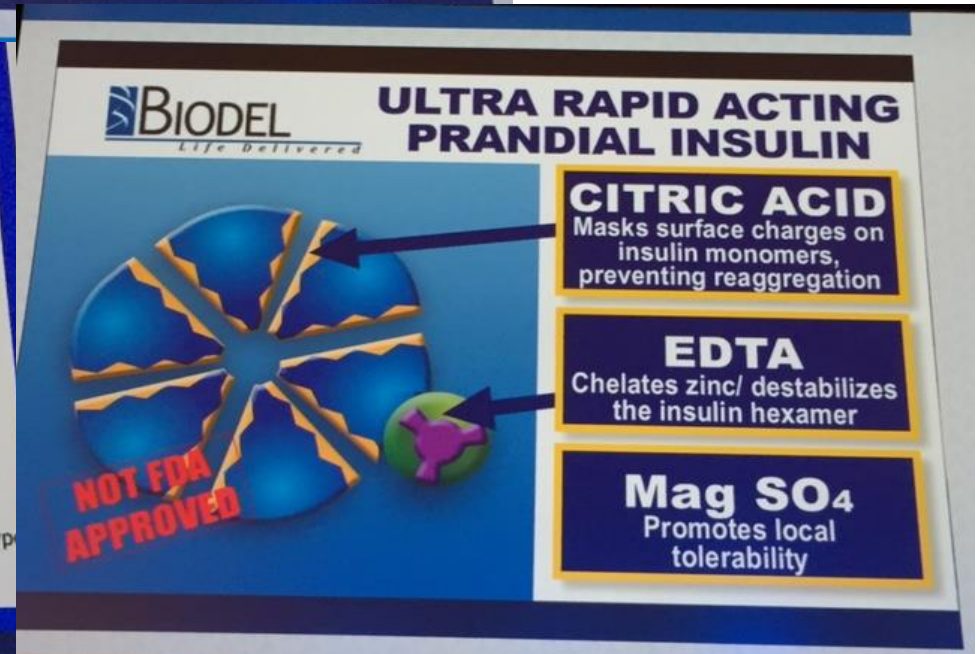


**NOT FDA APPROVED**

company announcement

**Novo Nordisk completes phase 3a trials comparing faster-acting insulin aspart with NovoRapid® in people with type 1 and type 2 diabetes**

**Bagsværd, Denmark, 25 March 2015** – Novo Nordisk today announced headline results from the final phase 3a trials for faster-acting insulin aspart, onset<sup>®</sup> 1 and onset<sup>®</sup> 2. The trials investigated the efficacy and safety of faster-acting insulin aspart compared with NovoRapid<sup>®</sup> (insulin aspart) in a basal-bolus regimen in people with type 1 and type 2 diabetes, respectively.



BIODEL  
Life Delivered

### ULTRA RAPID ACTING PRANDIAL INSULIN

**CITRIC ACID**  
Masks surface charges on insulin monomers, preventing reaggregation

**EDTA**  
Chelates zinc/ destabilizes the insulin hexamer

**Mag SO<sub>4</sub>**  
Promotes local tolerability

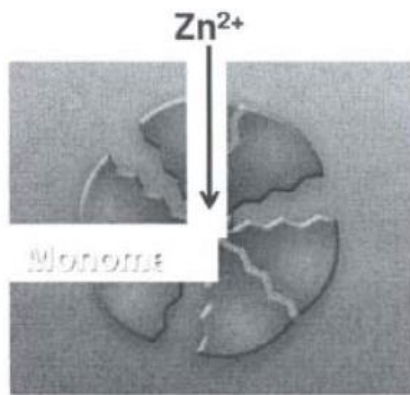
**NOT FDA APPROVED**

# Ultra-short acting insulin

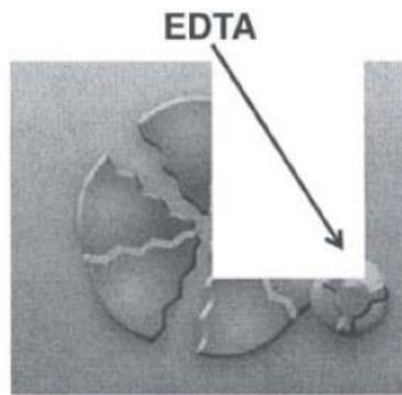
- **FiAsp**
  - İns.Aspart + Nikotinik asit + Arginin
  - EMA ve Kanada ilaç örgütü tarafından 2017 onaylı
  - Etkisi daha hızlı başlıyor(Analog kısa etkili ins.)

# VIAject

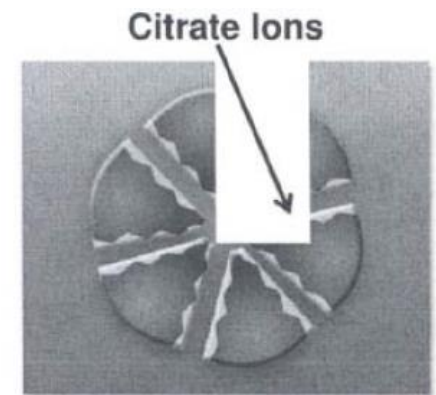
- EDTA ve sitrat eklenerek hexamer oluşumu önlenmesi



**Human Insulin:**  
Hexamer formation



**BIOD Formulations:**  
EDTA → Zn chelation

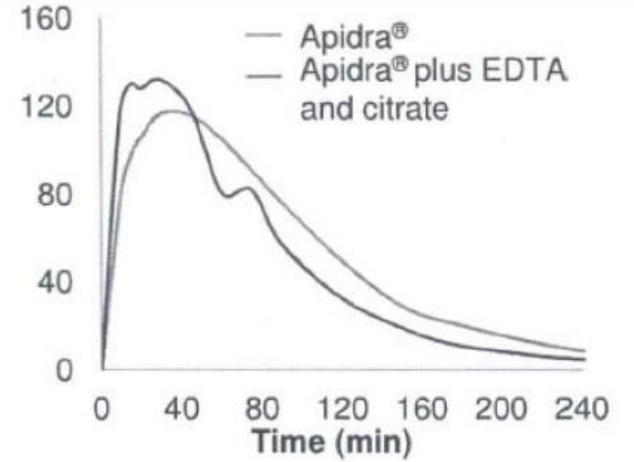
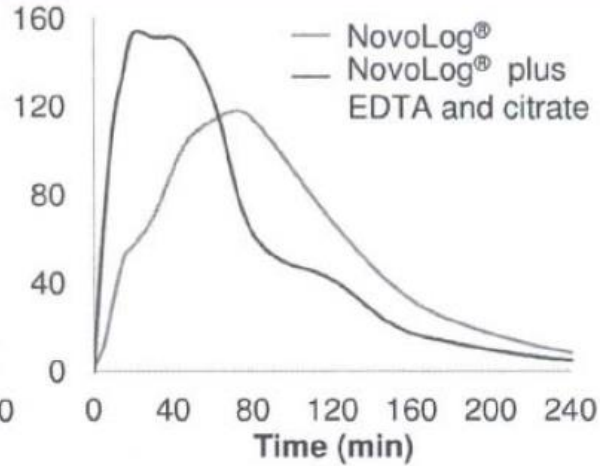
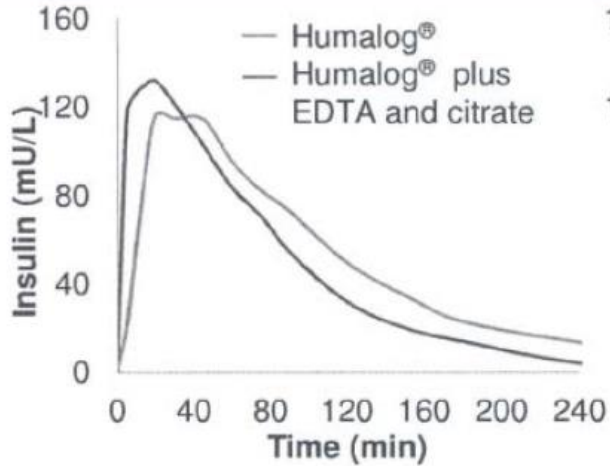


**BIOD Formulations:**  
Citrate masks charges



# VIAject

- Daha hızlı etkili
- Analoglara uygulandığında daha hızlı etki



An anatomical diagram showing a cross-section of the skin. The layers from top to bottom are the epidermis (thin, pinkish), dermis (thick, yellowish with green and red branching structures), and subcutaneous tissue (orange, fibrous). A needle is shown entering the skin from the top left. A blue box with yellow text is in the upper right, and a red box with white text is in the lower left. The Halozyme logo is in the bottom right.

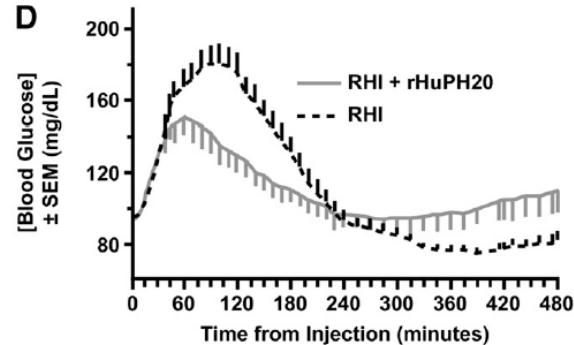
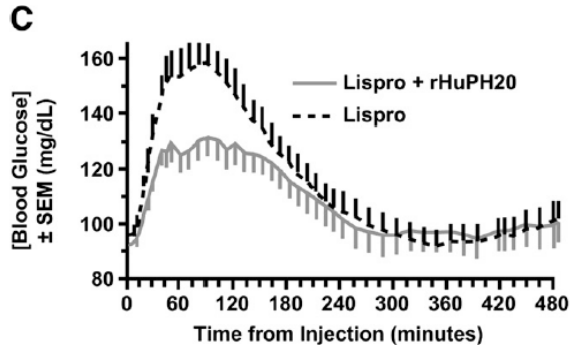
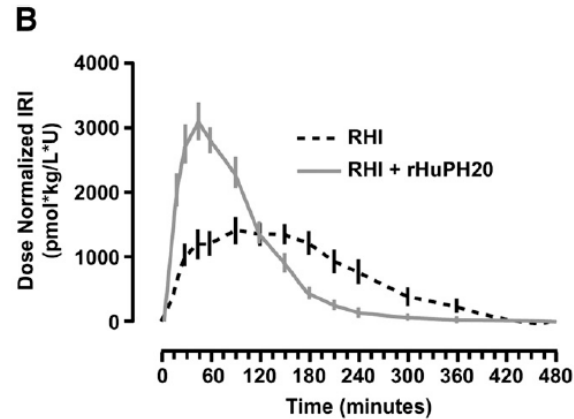
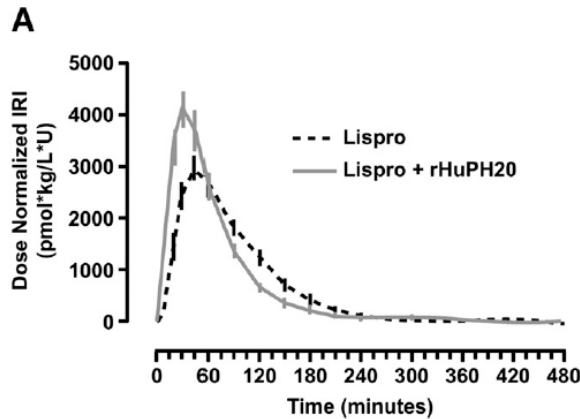
## HYALURONIDASE MIXED WITH INSULIN

**NOT FDA  
APPROVED**

 **Halozyme**  
THERAPEUTICS

# Hyaluronidaz+Kısa etkili insülin

- Hyaluronidaz subkutan uygulanan ilaçların emilimini artırır
- Birlikte enjekte edildiği reguler insan insülini ve lispro nun emilim ve etkisini ↑

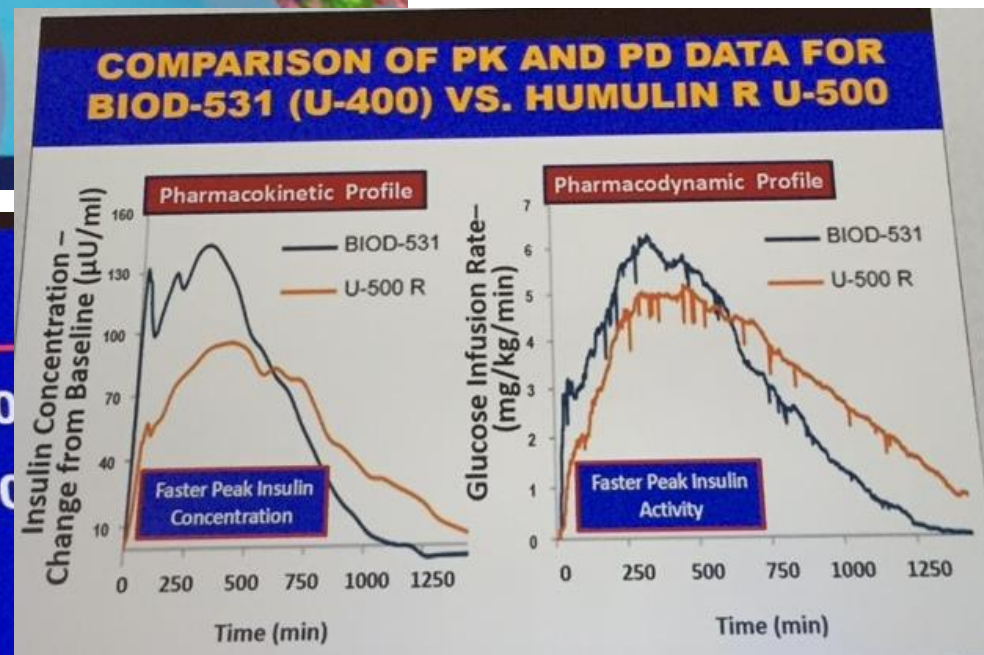


# BİYOŞAPERON - DAHA KONSANTRE - İNSÜLİNLER

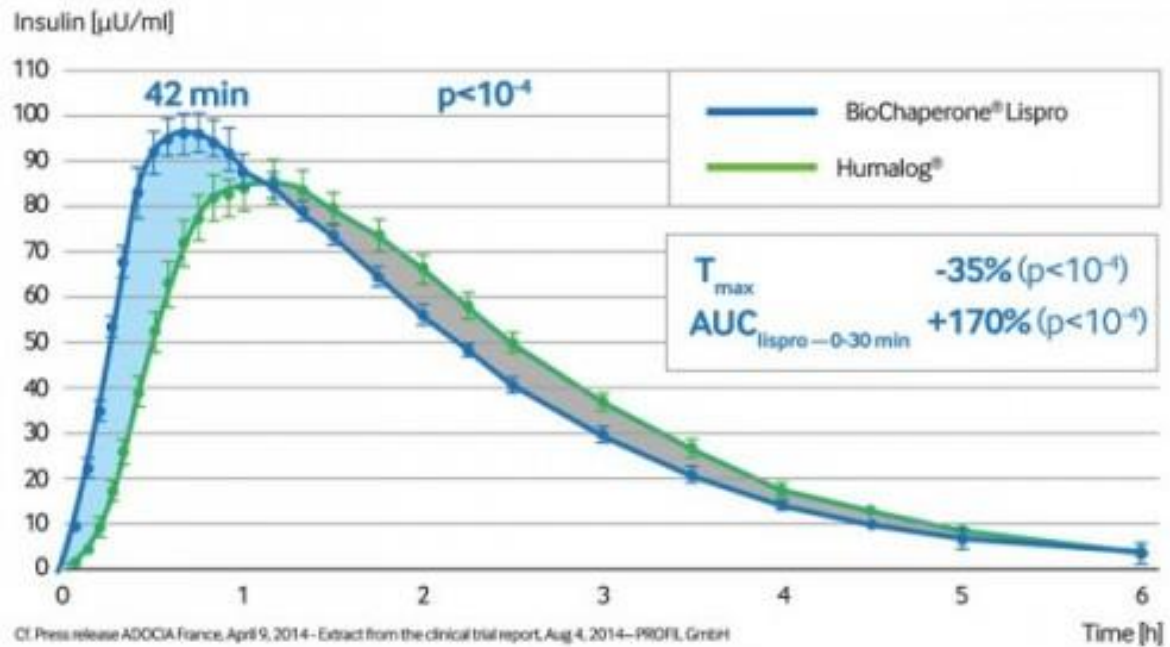
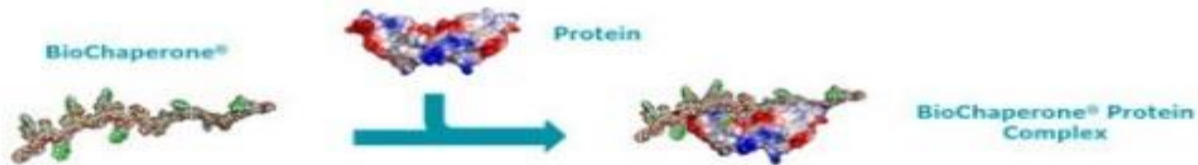


## BIOCHAPERONE INSULINS IN THE PIPELINE

- Human Regular (HINSBET) U100
- Human Regular (HINSBET) U500
- Lispro U100
- Lispro U200
- Glargine plus Lispro

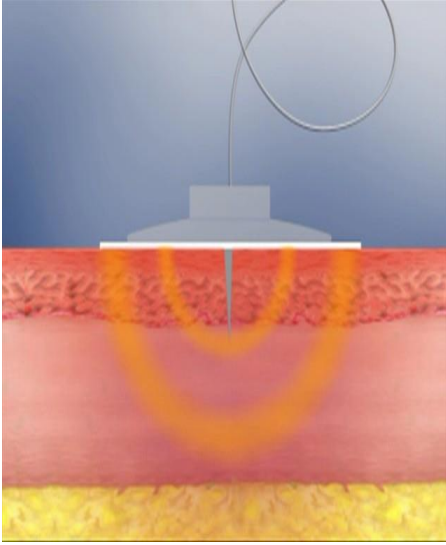


# BIOCHAPERONE LISPRO..





# InsuPatch

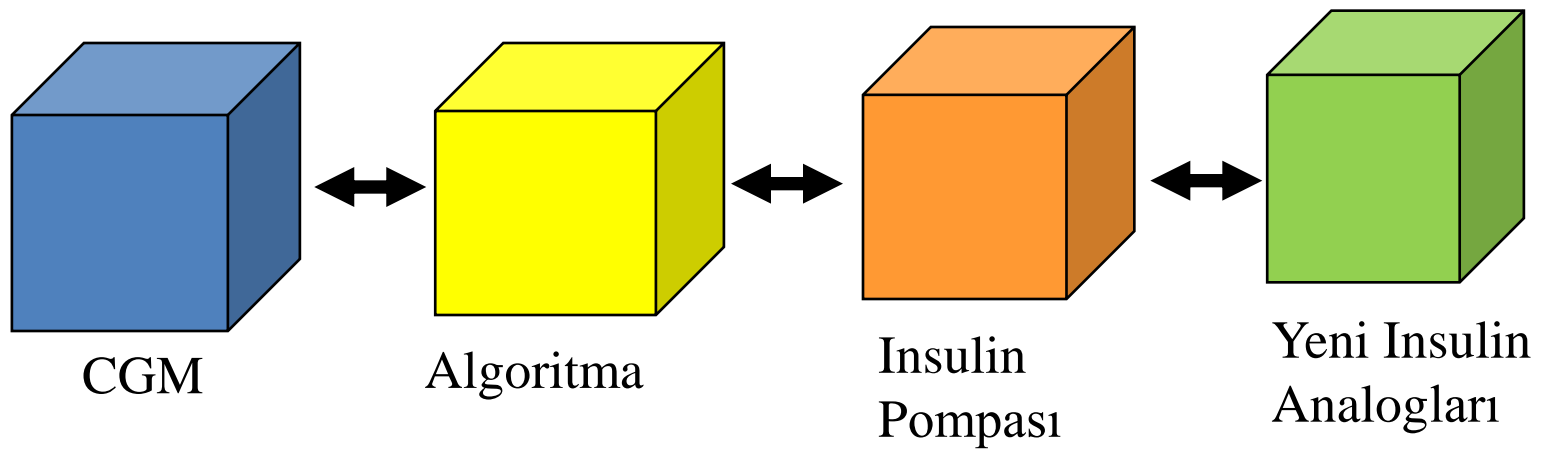


- insülin infüzyon sahasına kontrollü ısı tatbiki



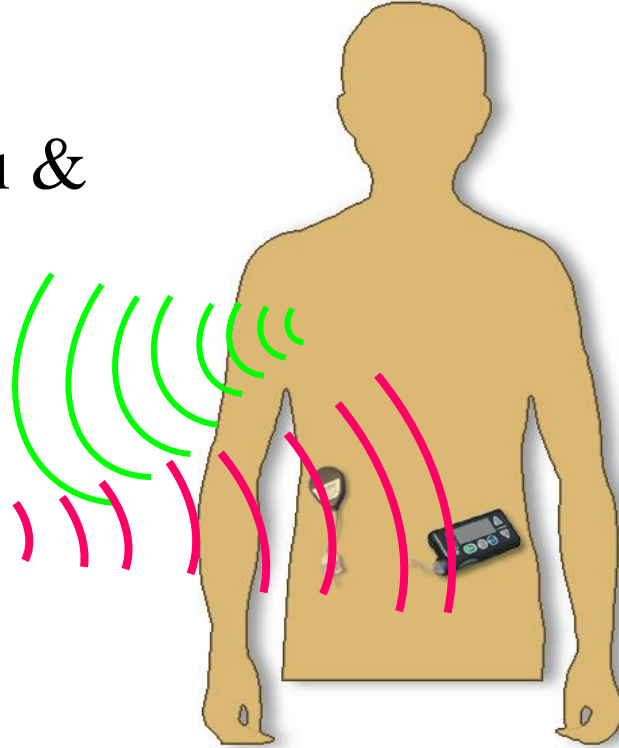
- Saunada 85 C'de 50 dk. insülin emlimini %110 arttırır
- 20 C'den 35 C'ye ortam sıcaklığında artış cilt sıcaklığında %25 artışa, cilt kan akımında 2-3 kat artışa, insülin emliminde 4 saatte %50-60'lık artışa yol açar.

# Yapay Pankreas



# Yapay Pankreas (Closed Loop System)

- CGM
- Algoritma
- Insulin Pompası & İnsülin

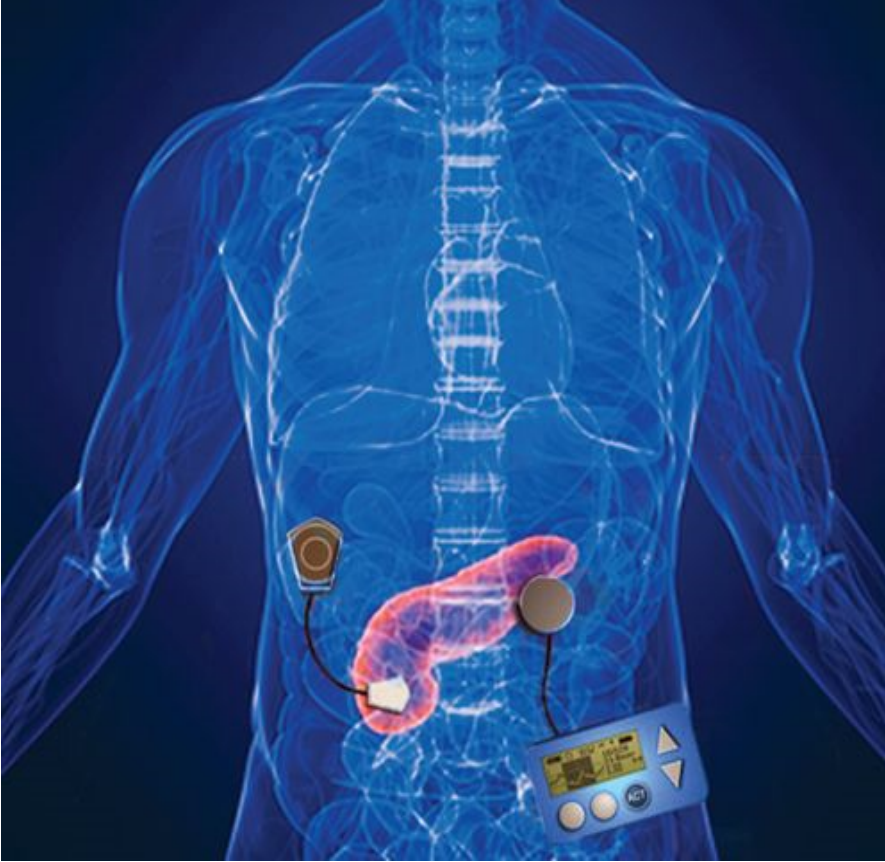


- CGM glukoz degerini bilgisayara gönderir,
- Bilgisyardaki algoritma glukoz degerine göre verilecek insülin miktarını hesaplar
- İnsülin pompasına iletilip infüze edilir.





# Yapay Pankreas ta Sorunlar



## Halen çözümlenmesi gerekenler

- Daha hızlı insülinler
- Daha da kısa «lag time»
- Daha da iyi CGM duyarlılığı

# **ORTA - UZUN ETKİLİ İNSÜLİNLER....**

**NPH İnsülin (Orta Etkili)**

**Analog Uzun Etkili İnsülinler**

Glargine U-100

Detemir



**Analog Ultra Uzun Etkili İnsülinler**

Degludeg

Glargine U-300

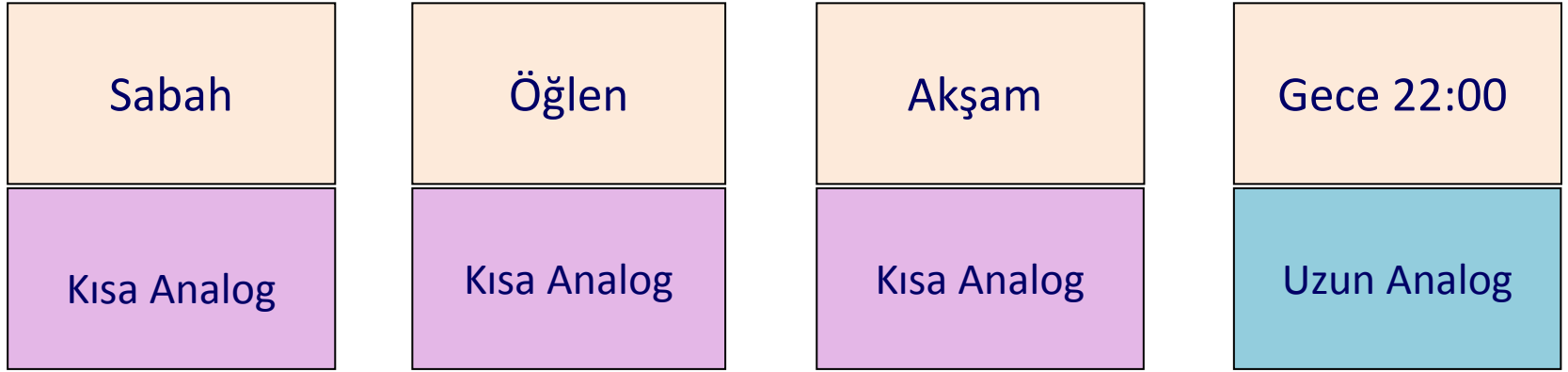
# İNSÜLİN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

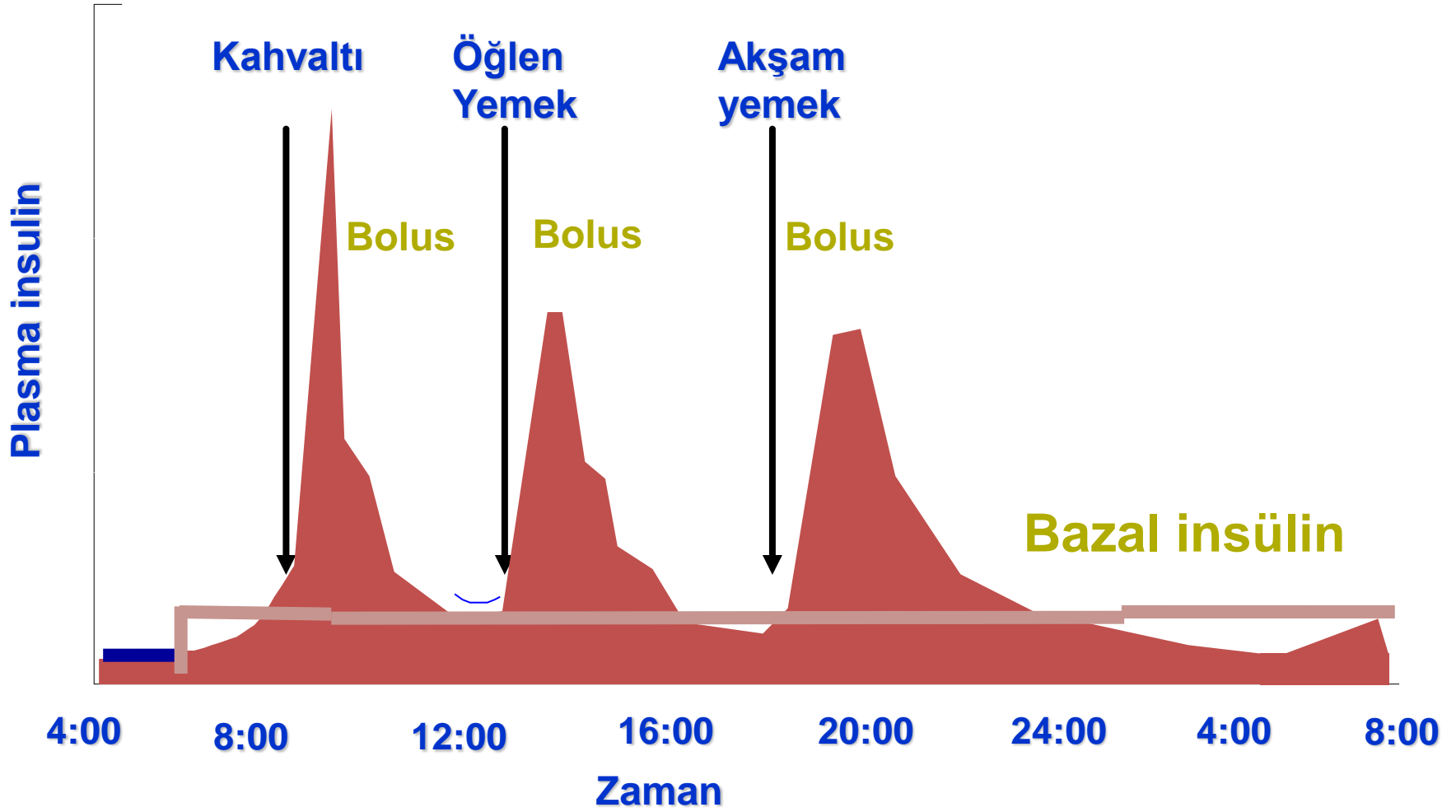
1 Uzun Etkili Analog  
+  
3 Hızlı Etkili Analog İnsülin Protokolü

T1 DM

# 1 Uzun Etkili Analog + 3 Hızlı Etkili Analog İnsülin Protokolü

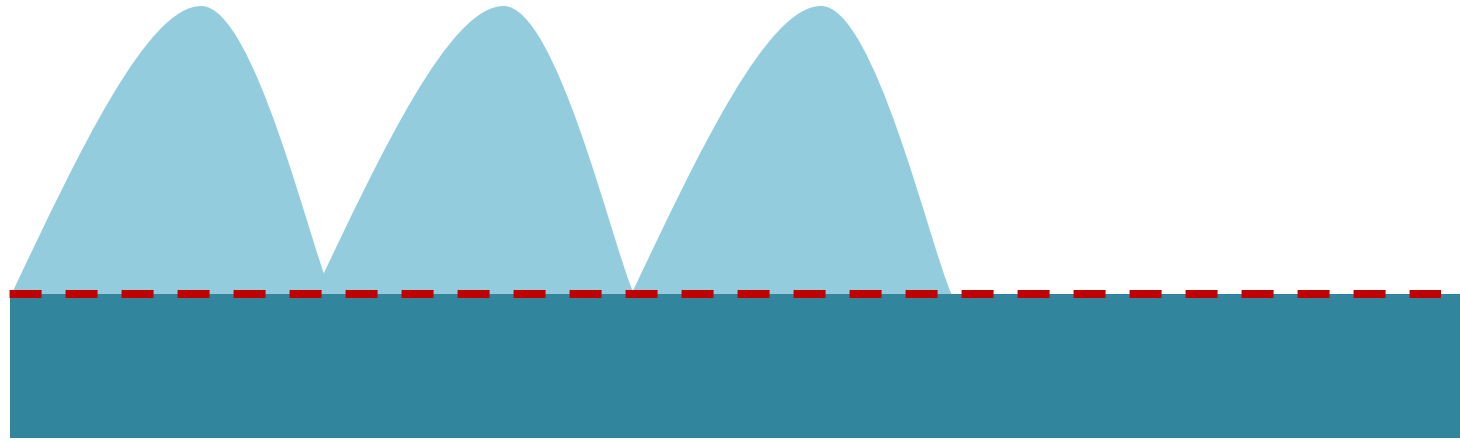
## T1 DM



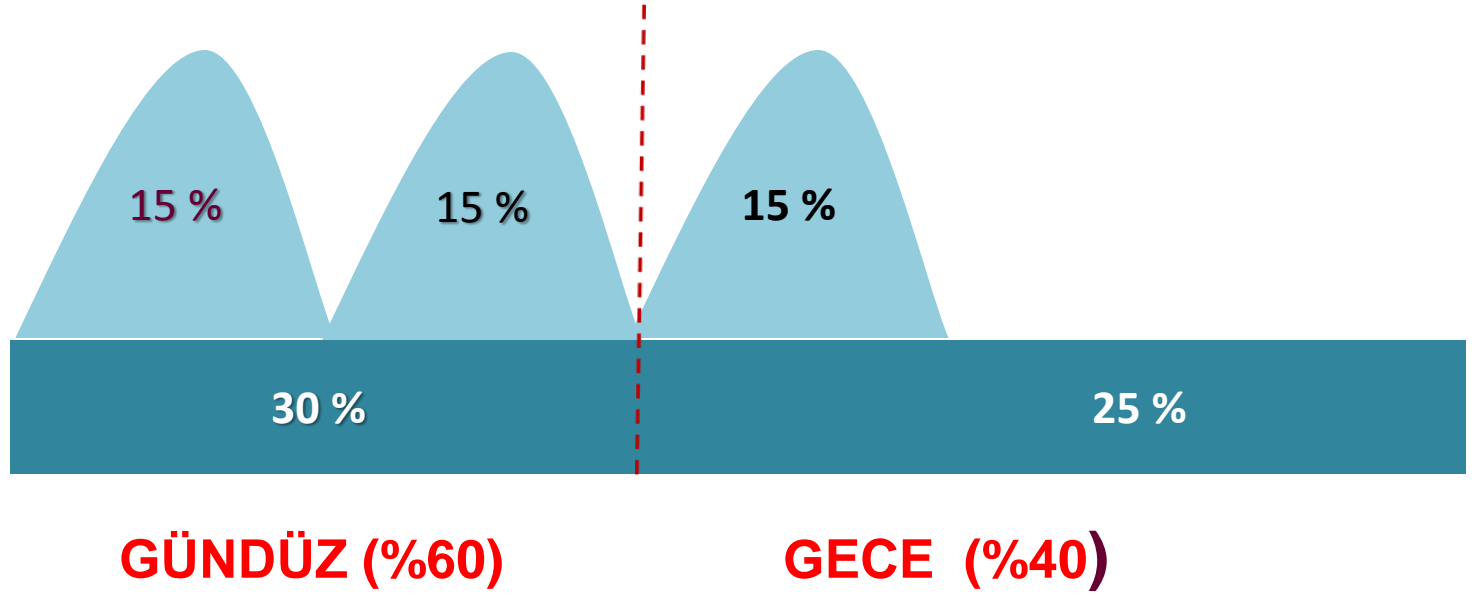


**Bolus İnsülin**  
**(% 50)**

**Bazal İnsülin**  
**(% 50 )**



**Sorun : Gece Bazal Dozun Yüksek Gelmesi**



**Sorun : Gece Total Dozun Yüksek Gelmesi**



# İNSÜLİN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

2 Uzun Etkili Analog  
+  
3 Hızlı Etkili Regüler/Analog İnsülin

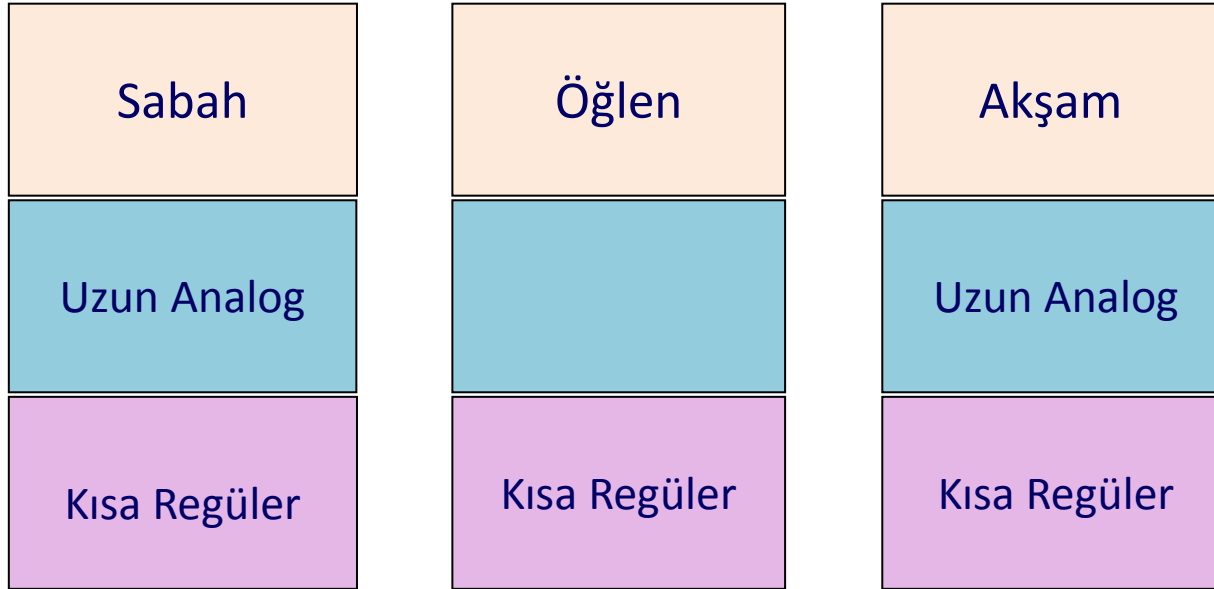
Protokolü

**T1 DM**

# 2 Uzun Etkili Analog + 3 Hızlı Etkili Regüler/Analog İnsülin

## Protokolü

### T1 DM



# İNSÜLİN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Ultra Uzun Etkili Analog  
+  
Hızlı Etkili Regüler/Analog İnsülin  
Protokolü

T1 DM

# Ultra Uzun Etkili Analog + Hızlı Etkili Regüler / Analog İnsülin

## Protokolü

### T1 DM

Sabah	Öğlen	Akşam
Ultra Uzun Analog		-
Kısa Regüler/ Hızlı Etkili Analog	Kısa Regüler/ Hızlı Etkili Analog	Kısa Regüler/ Hızlı Etkili Analog

# İNSÜLİN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Ultra Uzun Etkili Analog

+

OAD

Protokolü

T2 DM

# Ultra Uzun Etkili Analog + OAD Protokolü


## T2 DM

Sabah	Öğlen	Akşam
Ultra Uzun Etkili İnsülin	-	-
Metformin + Glinid/DPP4/SGLT2	Glinid	Metformin + Glinid/DPP4/SGLT2

## HAZIR KARIŞIM İNSÜLİNLER...

NPH insülin + Regüler Insülin Karışımı  
30/70

NPH insülin + Analog Hızlı Insülin Karışımı  
25/75  
30/70  
50/50

 Analog Ultra Uzun Etkili İnsülin + Analog Hızlı İnsülin Karışımı  
Deludeg+Aspart

 Analog Ultra Uzun Etkili İnsülin + GLP 1 Analog Karışımı  
Glargine+Lixumia

# İNSÜLİN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Ultra Uzun Etkili Analog  
+  
Hızlı Etkili Analog İnsülin Hazır

Karışım İnsülin

Protokolü

T2 DM



# Ultra Uzun Etkili Analog + Hızlı Etkili Analog İnsülin Hazır Karışım Protokolü

## T2 DM



# İNSÜLİN TEDAVİ PROTOKOLLERİ

Ultra Uzun Etkili Analog

+

GLP 1 Agonisti

Hazır Karışım Protokolü

T2 DM

# Ultra Uzun Etkili Analog + GLP 1 Agonisti Hazır Karışım Protokolü

## T2 DM

Sabah	Öğlen	Akşam
Hızlı Etkili Analog ? Kısa Regüler?	Hızlı Etkili Analog? Kısa Regüler?	Ultra Uzun Etkili İnsülin+ GLP 1 Agonisti
Metformin + Glinid/SGLT2?	Glinid ?	Metformin + Glinid/SGLT2

# Elektronik Beta Hücresi



.Glucose sensing

.Insulin release, synthesis

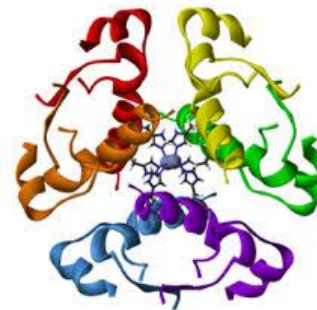
.Glucose control



.Glucose sensor (CGM)



.Insulin dose calculation (Algorithm)



.Insulin delivery (Pump)

.New insulins