

**T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
32. ENDOKRİNOLOJİ VE METABOLİZMA HASTALIKLARI
MEZUNİYET SONRASI EĞİTİM KURSU
18. DİYABET GÜNLERİ**

20 Kasım 2021
Fairmont Quasar - İstanbul



100. Yılında Hangi İnsülini, Kime, Ne Zaman ve Nasıl Kullanıyoruz?

Prof. Dr. İlhan SATMAN - Uzm. Dr. Ümmü MUTLU

İnsülinin Keşfi



Charles Best Frederick Banting



James Collip



John MacLeod



- Leonard Thompson (1922), ilk kez insülin kullanılan hasta,
- 14 yaşında iken sadece 23 kg idi; insülin tedavisi ile 13 yıl daha yaşadı.

Tedavim neredeyse açlık diyetiydi. O dönemde insülin mevcuttu ama geriye dönüp baktığımda güvenle kullanılabileceğim bir tedavi olarak görememişim (K.S., 1929).

'Line Ration Diet'e başlatılmışım. Günde bir porsiyon siyah KH, 1 porsiyon kırmızı et veya yağ tüketebiliyordum (G.P., 1934).

Her şey tartılıyor ve ölçülüyordu. İstedğim kadar yeşil sebze yiyebiliyordum ama sadece çeyrek havuça iznim vardı (J.W., 1948).



THE "LINE RATION" DIET SCHEME.
Any first half-line added to any second half-line = one ration.

First Half-lines.		Second Half-lines.	
Milk	3 1/2 oz.	One egg and fat 2 1/2 oz.	
*Bread	1 1/2 oz.	Bacon 1 oz.	
*Oatmeal (raw) or biscuit ...	1 1/2 oz.	Hain 1 oz. and fat 1/4 oz.	
Cabbage or greens	5 1/2 oz.	Kipper 1 1/2 oz. and fat 1/2 oz.	
Tomato (raw or cooked) ...	4 oz.	Herring 1 oz. and fat 1/2 oz.	
*Potato	3 1/4 oz.	Lean meat or mutton 1 oz. and fat 1/2 oz.	
Canflower or French beans ...	6 oz.	Lean lamb or veal 1 oz. and fat 1/2 oz.	
Brussels	5 oz.	Lean pork 1 oz. and fat 1/2 oz.	
Spinach or asparagus ...	6 oz.	Chicken 1 oz. and fat 1/2 oz.	
Turnip or carrot	4 oz.	Tongue (tinned) 1 oz. and fat 1/4 oz.	
Onions, leeks, or marrow ...	3 1/2 oz.	Liver 1 oz. and fat 1/2 oz.	
Beetroot	2 1/2 oz.	Kidney or tripe 1 1/2 oz. and fat 1/2 oz.	
Lettuce (raw)	6 oz.	Rabbit 2 1/2 oz. and fat 1/2 oz.	
Cucumber (raw)	5 oz.	Cheese 3/4 oz. and fat 1/3 oz.	
Celery (raw)	5 oz.	White fish 1 1/2 oz. and fat 3/5 oz.	
*Apple or pear (raw)	1 1/2 oz.	Sardines 1 oz. and fat 1/4 oz.	
Orange or strawberries ...	2 oz.	Salmon 1 oz. and fat 2/5 oz.	
Rhubarb (stewed)	6 oz.	Crab or lobster 1 1/2 oz. and fat 3/5 oz.	
Apples or pears (stewed) ...	2 1/2 oz.	Pheasant, grouse, or partridge 3/4 oz. and fat 1/2 oz.	

Fats are meat fats, suet, dripping, butter, margarine, olive oil; thick cream (twice the amount).
* These articles to be taken only if specially allowed by the physician.

Bugünkü etkili iğne uçları yoktu. Ağır cam ve metal enjektörlere takılan, çok kalın uçlar kullanıyorduk. Ailelere iğne uçlarını bileycide sivriltmeleri söyleniyordu (C.C., 1955).



Günde 4 defa evde kan şekeri ölçmeye başladım. Lanset çok acı vericiydi. Glukometreye çok büyük bir damla almak gerekiyordu ve ölçüm 2 dk sürüyordu (P.A.F., 1984).

O zamanlar nasıl idrarda glukoz ölçerim, nasıl insülin enjeksiyonu yaparım, sıkı diyet nasıl olur? öğrenmek için hastanede 5 gün geçirdim. Şu anda hiç istenecek bir yaşam tarzı değildi (D.A.I., 1970'ler).



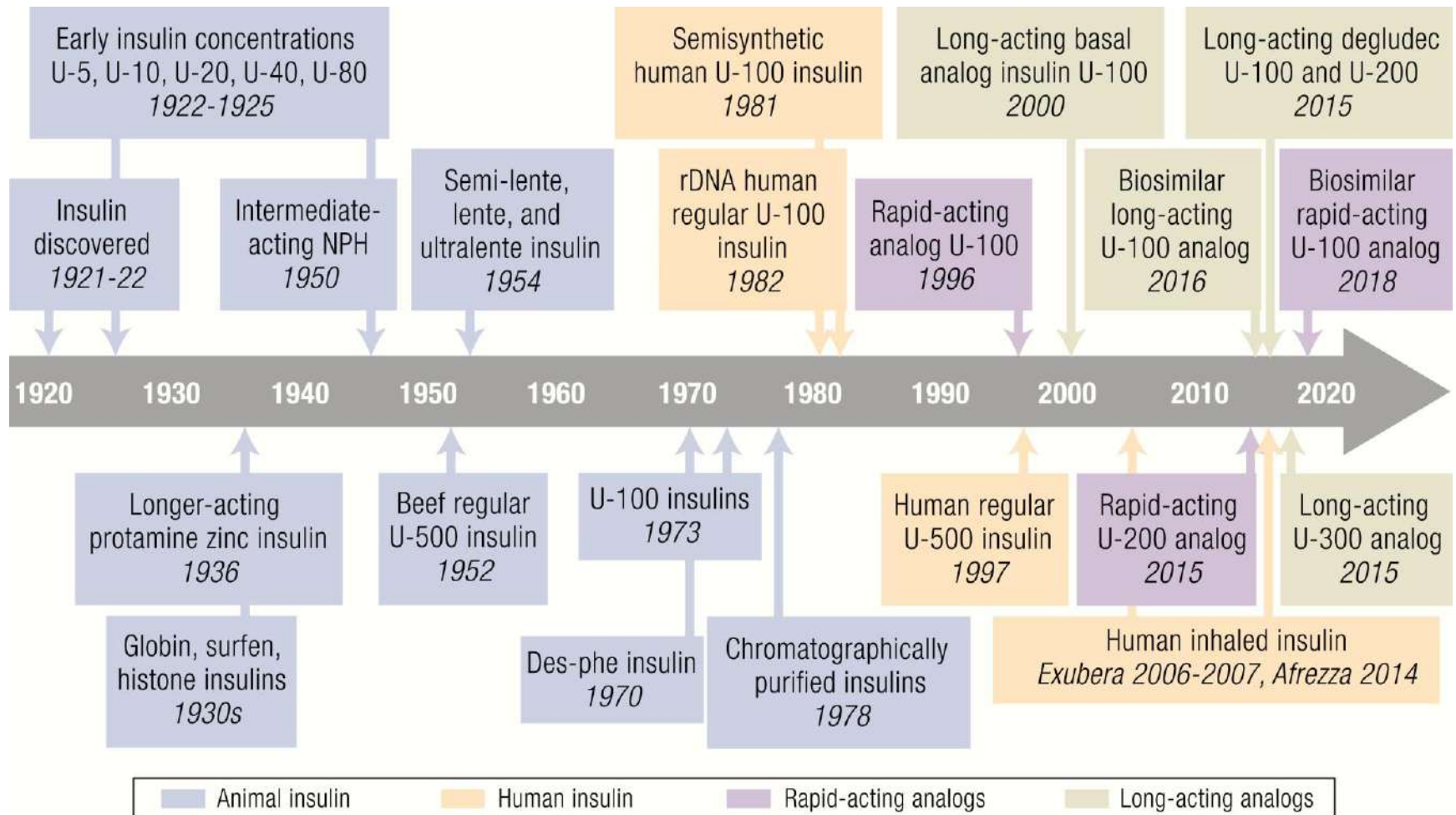
Diabetes teknolojileri geliştiğinde tanı konulmuştu. Tanıdan sonraki ilk yılmda pompa kullanmaya başladım (K.H., 2002).

Uzun etkili Lantus ve kısa etkili Humalog kullanmaya başladım. Üniversitede diyetim değişken olduğu için oldukça rahattım (J.S., 1995).



İlk tanı konulduğunda steril tek kullanımlık enjektörler yoktu. Şırıngalar camdı ve kullanmadan önce sterilize etmek için kaynatırdık (J.C.G., 1965).

Tarihsel Süreçte İnsülin Preparatlarının Geliştirilmesi



Elimizde Ne Var?

Endojen İnsülinin İşlevleri

Bazal İnsülin

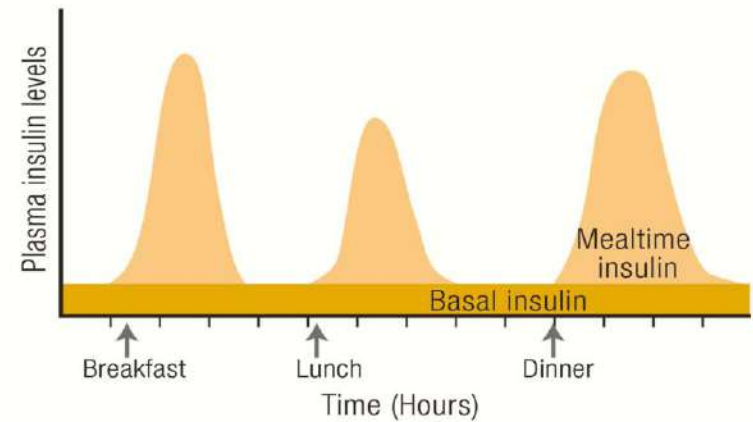
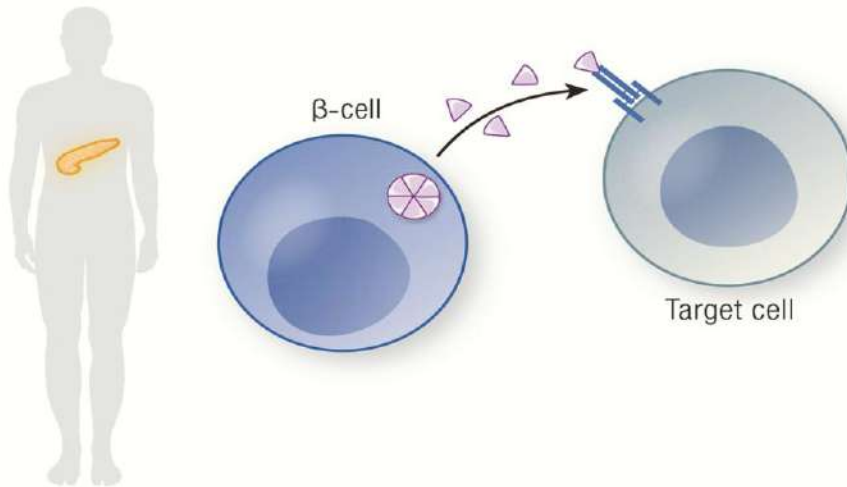
- Vücudun bazal metabolik insülin gereksinimi karşılar (hepatik glukoz üretimini baskılar).
- Öğün aralarında ve gece boyunca sürekli salgılanır.
- Öğün aralarında ve gece boyunca glukoz üretimini azaltır.
- Gün boyunca normale yakın glukoz seyrini sağlar.

Prandiyal İnsülin

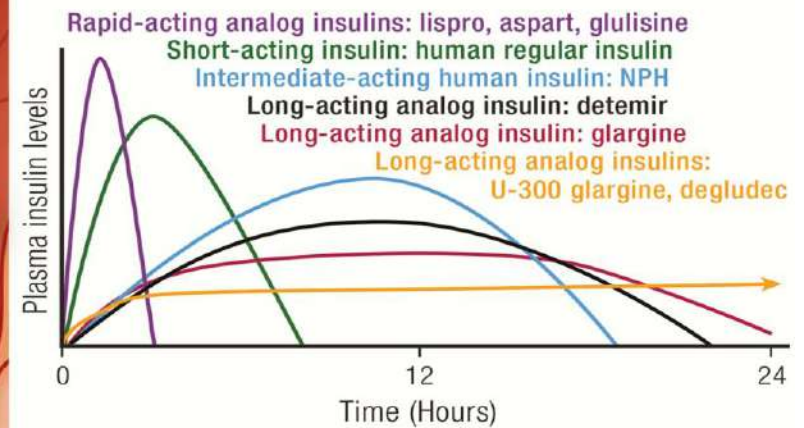
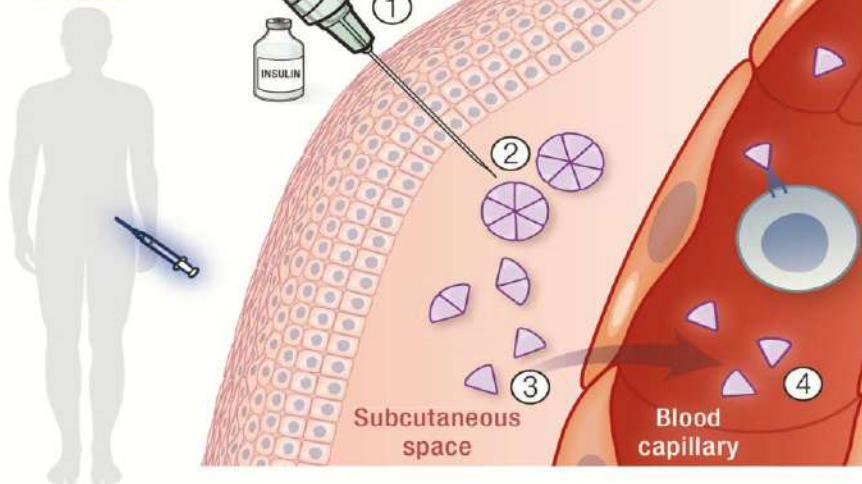
- Besin tüketimine yanıt olarak salgılanır.
- Yemek sonrası kanda glukozun yükselmesini sınırlar.
- Besin alımından hemen sonra artmaya başlar ve yaklaşık 1 -2 st sonra zirve yapar.

Graphical Abstract

Endogenous insulin



Exogenous insulin



İnsülin Tipleri ve Etki Profilleri(*)

İnsülin tipi	Etki başlangıcı	Pik etki	Etki süresi	Görünüm
KISA/HIZLI ETKİLİ				
Regüler U100	0.5 – 1 st	2 – 4 st	5 – 8 st	Berrak
Lispro U100 & U200	<15 dk	0.5 – 1.5 st	3 – 5 st	Berrak
Aspart	<15 dk	1 – 3 st	3 – 5 st	Berrak
Glulisin	0.25 – 0.5 st	0.5 – 1 st	4 st	Berrak
Regüler İnhaler(**)	<5 dk	20 – 40 dk	3 st	Toz
Çok Hızlı Etkili Aspart(**)	4 dk	0.5-1.5 st	3-5 st	Berrak
ORTA ETKİLİ				
Regüler U500(**)	0.5 st	2 – 4 st	<24 st	Berrak
NPH	1 – 2 st	4 – 10 st	>14 st	Bulanık
UZUN ETKİLİ				
Detemir	3 – 4 st	6 – 8 st(***)	20 – 24 st	Berrak
Glargin U100	1.5 st	Piksiz	24 st	Berrak
Biyobenzer İnsülin Glargin U100	1.5 st	Piksiz	24 st	Berrak
Glargin U300	1.5 st	Piksiz	26 st	Berrak
Degludec U100 & U200	0.5 – 1 st	Piksiz	>30 st	Berrak
KARIŞIM				
NPH/Reg 70/30	0.5 st	2 – 4 st	14 – 24 st	Bulanık
NPA/Asp 70/30	0.1 – 0.2 st	1 – 4 st	18 – 24 st	Bulanık
NPL/Lis 75/25	0.25 – 0.5 st	0.5 – 2.5 st	14 – 24 st	Bulanık
NPL/Lis 50/50, NPA/Asp 50/50	0.25 – 0.5 st	0.5 – 3 st	14 – 24 st	Bulanık
NPA/Asp 30/70	10 – 20 dk	1.6 – 3.2 st	14 – 24 st	Bulanık
Deg/Asp 70/30	0.23 – 1.2 st	2 – 3 st	>24 st	Bulanık

(*)Etki başlangıcı, pik etki ve etki süresi hastaya özgü nedenlerle değişim gösterebilir. Pik etki ve etki süresi doza bağlıdır. Yüksek dozlarda etki süresi uzar. (**)Ülkemizde mevcut değildir. (***)Nispeten piksiz. NPH: Nötral protamin Hagedorn, Reg: Regüler, NPA: Nötral protamin aspart, Asp: Aspart, NPL: Nötral protamin lispro, Lis: Lispro, Deg: Degludec.

Bazal İnsülinler Aynı mıdır?

- Etki süresi : Glargin > Detemir
- Pik etki : Glargin < NPH, Detemir
- Değişkenlik : Detemir < Glargin
Degludec < Glargin
- Hipoglisemi : Glargin U300 < Glargin U100

Prandiyal (Bolüs) İnsülinler

Regüler Human İnsülin

- Etkisi yavaş başlar.
- Öğünlerden ~30 dk önce uygulanmalıdır.
- Hipoglisemi riski var (özellikle öğün gecikirse veya geç postprandiyal dönemde).
- Etki süresi uzun (~6 st), yüksek dozlarda süre daha da uzar.

Hızlı Etkili Analog İnsülin

- Tedavi uyum daha kolaydır.
- Uygulama zamanı açısından esneklik sağlar.
- Öğün içinde veya öğünden sonra da uygulanabilir (planlama dışı besin alındığında veya uzun yemeklerde esneklik sağlayabilir).

Kime İnsülin Kullanalım?

OLGU 1

- O.G.
- 48 yaş, erkek
- Evli, 2 çocuklu
- İstanbul'da yaşıyor
- Esnaf
- **Şikayeti:** Çok su içme, çok acıkma, çok idrara çıkma, ağızda kuruluk, halsizlik, zayıflama, idrar yaparken yanma, sağ yan ağrısı
- **Hikaye:** 3 ay önce şikayetleri başlamış. 10 kg kilo kaybetmiş. Son 1 haftadır idrar yaparken yanma, sağ yan ağrısı da şikayetlerine eklenmiş.
- **Öz geçmişi:** Nefrolitiazis
- **Soy geçmişi:** Anne ve teyzede DM, babada İKH
- **Alışkanlıklar:** 10 paket/yıl sigara, 5 yıl önce bırakmış. Alkol kullanmıyor.

OLGU 2

- C.T.
- 32 yaş kadın
- Evli, 2 çocuklu
- İstanbul'da yaşıyor
- Ev hanımı
- **Şikayeti:** Halsizlik
- **Hikaye:** 6 yıl önce ikinci gebeliği sırasında GDM saptanmış. O dönemde sadece diyet ve egzersiz ile sorunu olmamış. Gebelik sonrasında kontrollere gelmemiş. Postpartum dönemde 10 kg kilo artışı olmuş ve kilo verememiş. Bu nedenle tarafımıza başvurdu.
- **Öz geçmişi:** İlk gebelikte makrozomik doğum (4550 g), 2. gebelikte sorun olmamış.
- **Soy geçmişi:** Anne kilolu, dayı DM, baba kolon kanseri
- **Alışkanlıklar:** Sigara, alkol kullanmıyor.

OLGU 3

- F. Ç.
- 56 yaş kadın
- Evli, 2 çocuklu
- İstanbul'da yaşıyor
- Ev hanımı
- **Şikayeti:** Ağız kuruluğu, kilo alma
- **Hikaye:** 13 yıl önce tiroid operasyonu sırasında AKG: 120 mg/dL, HbA1c: %6.3 saptanmış. Diyet önerilmiş. 10 yıl önce Metformin başlanmış. Düzensiz kullanmış. 2013 yılında ağız kuruluğu ve 2 yılda 15 kg alma şikayetiyle başvurdu.
- **Öz geçmişi:** MNG nedeniyle tiroidektomi, apandektomi
- **Soy geçmişi:** 2 erkek kardeş ve annede DM
- **Alışkanlıklar:** Sigara, alkol kullanmıyor

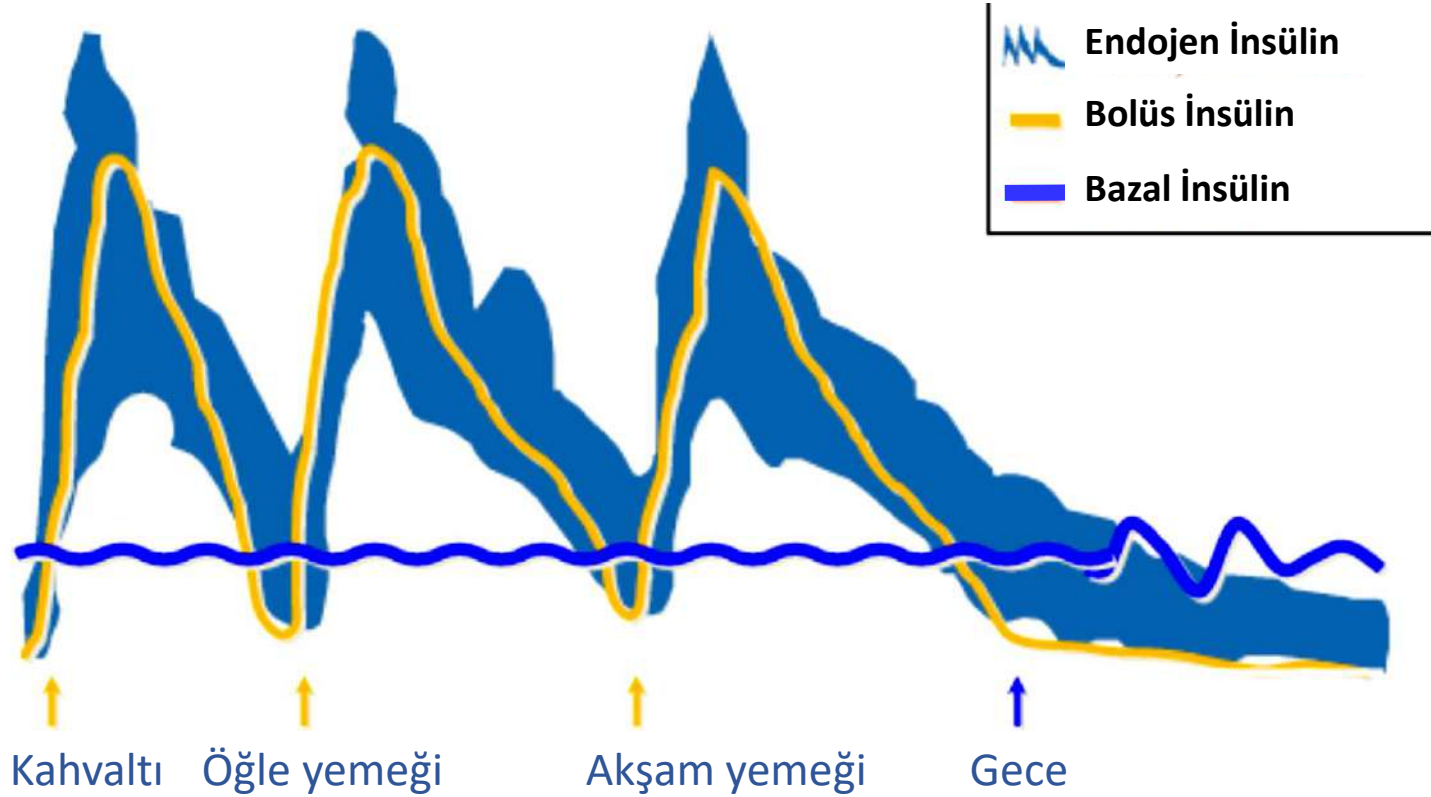
İnsülin Tedavisi Endikasyonları

- Klasik tip 1 diyabet ve LADA olguları
- Tip 2 diyabetli hastalarda aşağıdaki durumlarda:
 - İnsülin dışı anti-hiperglisemik ilaçlarla hedeflenen glisemik kontrolün sağlanamaması (HbA1c $\geq$ %10 veya glisemi $\geq$ 300 mg/dL)
 - İnsülin eksikliği düşündürülen bulgular (aşırı kilo kaybı, aşırı hipertrigliseridemi, ketozis)
 - Ağır hiperglisemik semptomlar (poliüri, polidipsi)
 - Hiperglisemik aciller (DKA, HHD)
 - Akut, ateşli ve sistemik hastalıklar, MI
 - Major cerrahi operasyonlar
 - Gebelik ve laktasyon
 - Ağır karaciğer ve böbrek yetersizliği
 - Pankreas yetersizliği (pankreatektomi, kronik pankreatit, kistik fibroz vb)
 - İnsülin dışı antihiperglisemik ilaçlara alerji ve ağır yan etkiler
 - Klinik olarak ciddi insülin rezistansı, NODAT
 - Uzun süreli yüksek doz kortikosteroid, immun checkpoint inhibitör kullanımı
- Diyet ile kontrol altına alınamayan GDM

LADA: Latent autoimmune diabetes in adult, DKA: Diyabetik ketoasidoz, HHD: Hiperozmolar hiperglisemik durum, MI: Miyokard infarktüsü, NODAT: Organ trasplantasyonu sonrası diyabet, GDM: Gestasyonel diabetes mellitus.

Hangi İnsülin Protokolünü,
Ne Zaman Kullanalım?

Normal Fizyolojik İnsülin Sekresyonu (Bazal-Bolüs Kavramı)



Sağlıklı bir bireyin ürettiği insülin

- Toplam sekresyon: 18-40 IU/gün (0.2-0.5 IU/kg/gün)
- Bazal insülin sekresyonu ~ 0.5-10 IU/st

OLGU 1

- O.G.
- 48 yaş, erkek
- Evli, 2 çocuklu
- İstanbul'da yaşıyor
- Esnaf
- **Şikayeti:** Çok su içme, çok acıkma, çok idrara çıkma, ağızda kuruluk, halsizlik, zayıflama, idrar yaparken yanma, sağ yan ağrısı
- **Hikaye:** 3 ay önce şikayetleri başlamış. 10 kg kilo kaybetmiş. Son 1 haftadır idrar yaparken yanma, sağ yan ağrısı da şikayetlerine eklenmiş.
- **Öz geçmişi:** Nefrolitiazis
- **Soy geçmişi:** Anne ve teyzede DM, babada İKH
- **Alışkanlıklar:** 10 paket/yıl sigara, 5 yıl önce bırakmış. Alkol kullanmıyor.

OLGU 1

- Ağırlık: 84 kg
- Boy: 171 cm
- BKİ: 27.3 kg/m²
- TA: 130/70 mmHg
- Sistem muayeneleri doğal.

Laboratuvar	Sonuç
AKG (mg/dL)	450
HbA1c (%)	12.5
C-peptid (ng/mL)	2.3
Kreatinin (mg/dL)	0.9
Na/K (mmol/L)	
ALT (U/L)	
Total Kolesterol (mg/dL)	230
Trigliserid (mg/dL)	330
HDL-k (mg/dL)	40
LDL-k (mg/dL)	124
CRP (mg/L)	65

Tam İdrar Tetkiki	Sonuç
Dansite	1028
Keton	-
Protein	+++
Sediment	+
10 lökosit kümesi, 60 lökosit, 10 eritrosit	
Venöz Kan Gazı	Sonuç
pH	7.38
HCO ₃ (mmol/L)	23
Laktat (mmol/L)	2.3

Bazal- Bolüs insülin

İnsülin Dozunun Hesaplanması

Fenotip	İnsülin dozu (IU/kg/gün)*
Normal kilolu	
Fizik aktivitesi yoğun	0.3
Fizik aktivitesi orta derecede	0.4
Fizik aktivitesi hafif	0.4
Obez	
Fizik aktivitesi yoğun	0.5
Fizik aktivitesi orta derecede	0.6
Fizik aktivitesi hafif	0.8
Böbrek yetersizliği	- 0.2
Hipoglisemi riskini artıran durumlar	- 0.2
Fazla yemek yiyenler	+ 0.1
Yeni başlayan tip 1 diyabet (<30 yaş)	0.3

Toplam insülin ihtiyacı: $84 \times 0.5 = 42$ IU

Bazal/Bolüs = %50/50

21 IU bazal

$21/3 = 7$ IU bolüs

İnsülin Glargin 21 IU
İnsülin Aspart 7+7+7 IU

OLGU 2

- C.T.
- 32 yaş kadın
- Evli, 2 çocuklu
- İstanbul'da yaşıyor
- Ev hanımı
- **Şikayeti:** Halsizlik
- **Hikaye:** Altı yıl önce ikinci gebeliği sırasında GDM saptanmış. O dönemde sadece diyet ve egzersiz ile sorunu olmamış. Gebelik sonrasında kontrollere gelmemiş. Postpartum dönemde 10 kg kilo artışı olmuş ve kilo verememiş. Bu nedenle tarafımıza başvurdu.
- **Öz geçmişi:** İlk gebelikte makrozomik doğum (4550 g), 2. gebelikte sorun olmamış
- **Soy geçmişi:** Anne kilolu, dayı DM, baba kolon kanseri
- **Alışkanlıklar:** Sigara, alkol kullanmıyor

OLGU 2

- Ağırlık: 78 kg
- Boy: 154 cm
- BKİ: 32.8 kg/m²
- TA: 110/60 mmHg
- Sistem muayeneleri doğal.

Laboratuvar	Sonuç
AKG (mg/dL)	135
HbA1c (%)	7.5
C-peptid (ng/mL)	3.0
Kreatinin (mg/dL)	0.6
Na/K (mmol/L)	139/4.5
ALT (U/L)	35
Total Kolesterol (mg/dL)	200
Trigliserid (mg/dL)	180
HDL-k (mg/dL)	35
LDL-k (mg/dL)	130
İdrar Albumin/kreatinin (mg/g)	10

Yaşam tarzı değişikliği
+
Metformin

OLGU 2

- Kilo: 72 kg
- Boy: 154 cm
- BKİ: 30.4 kg/m²
- TA: 120/70 mmHg
- Sistem muayeneleri doğal.

Klinik Özellikler	1. yıl	2. yıl	3. yıl
Ağırlık (kg)	72	74	70
BKİ (kg/m ²)	30.4	31.2	30.4
AKG (mg/dL)	125	128	125
HbA1c (%)	6.5	7.1	6.9
ALT (U/L)	29	26	24
Total kolesterol (mg/dL)	180	184	170
Trigliserid (mg/dL)	150	145	135
HDL-k (mg/dL)	45	48	45
LDL-k (mg/dL)	105	100	100
İdrarda Albumin/Kreatinin (mg/g)	8	12	8
Tedavi	YTD+MF	YTD+MF+DPP4i	Gebelik istemi

insülin

OLGU 3

- F. Ç.
- 56 yaş kadın
- Evli, 2 çocuklu
- İstanbul'da yaşıyor
- Ev hanımı
- **Şikayeti:** Ağız kuruluğu, kilo alma
- **Hikaye:** 13 yıl önce tiroid operasyonu sırasında AKŞ: 120 mg/dL, HbA1c: %6.3 saptanmış. Diyet önerilmiş. 10 yıl önce Metformin başlanmış. Düzensiz kullanmış. 2013 yılında ağız kuruluğu ve 2 yılda 15 kg alma şikayetiyle başvurdu.
- **Öz geçmişi:** MNG nedeniyle tiroidektomi, apandektomi
- **Soy geçmişi:** 2 erkek kardeşi ve annede DM
- **Alışkanlıklar:** Sigara, alkol kullanmıyor

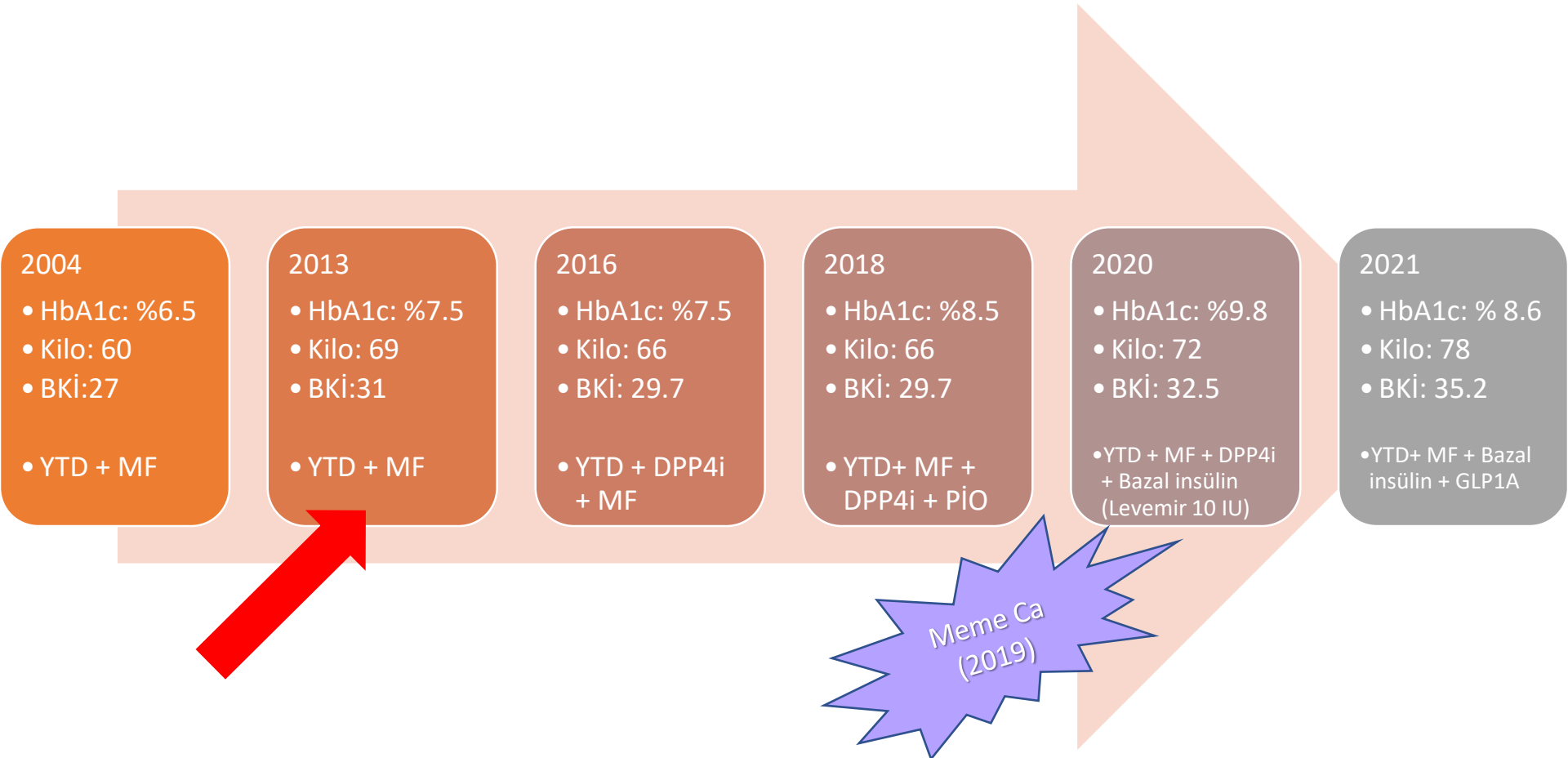
OLGU 3

- Ağırlık: 69 kg
- Boy: 149 cm
- BKİ: 31 kg/m²
- TA: 120/80 mmHg
- Sistem muayeneleri doğal.

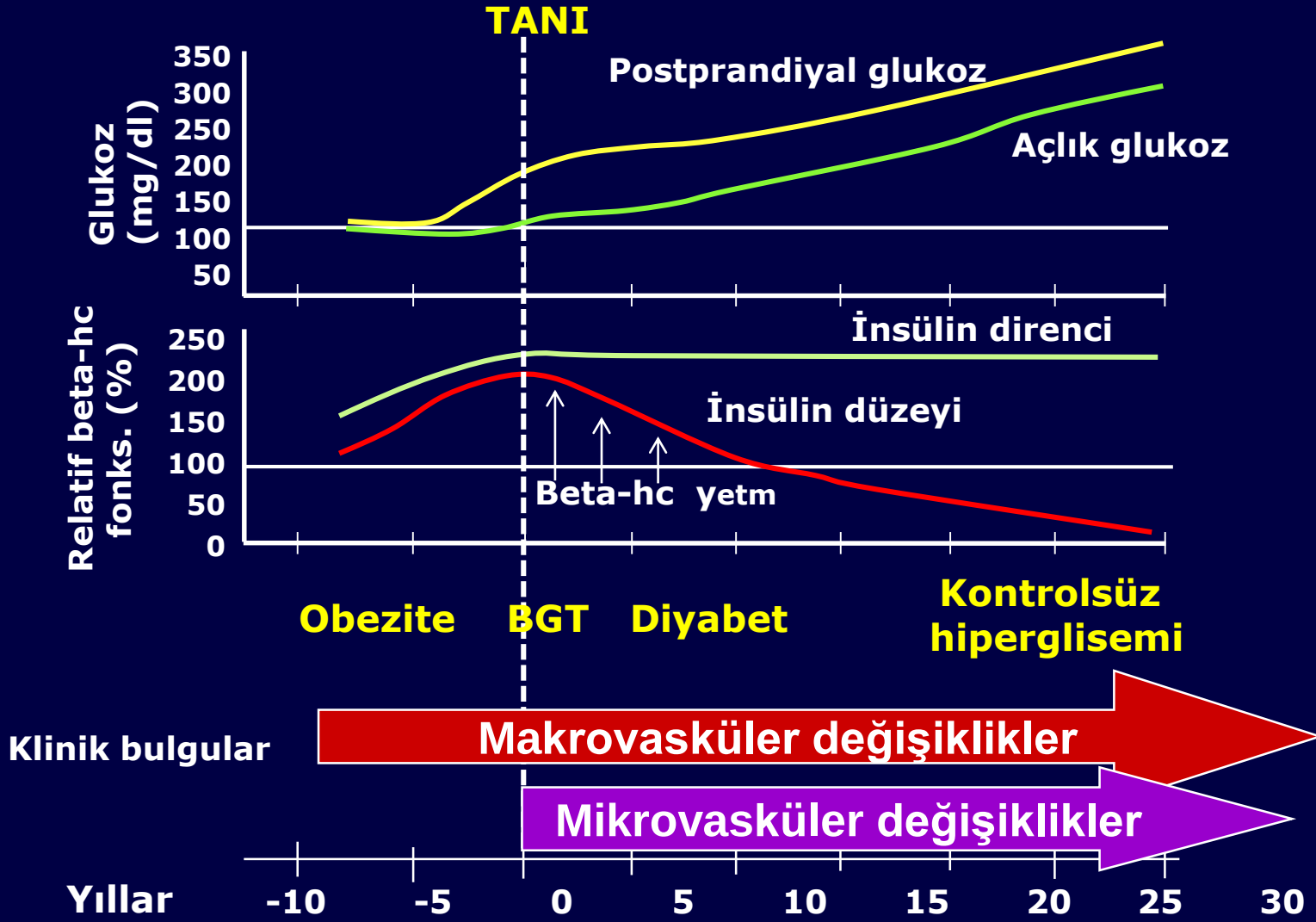
Laboratuvar	Sonuç
AKG (mg/dL)	150
HbA1c (%)	7.5
C-peptid (ng/mL)	3.4
Kreatinin (mg/dL)	0.5
Na/K (mmol/L)	139/4.5
ALT (U/L)	53
Total Kolesterol (mg/dL)	231
Trigliserid (mg/dL)	177
HDL-k (mg/dL)	46
LDL-k (mg/dL)	148
İdrar Albumin/Kreatinin (mg/g)	10
TSH (IU/mL)	3.08

Yaşam tarzı değişikliği
+
Metformin

OLGU 3

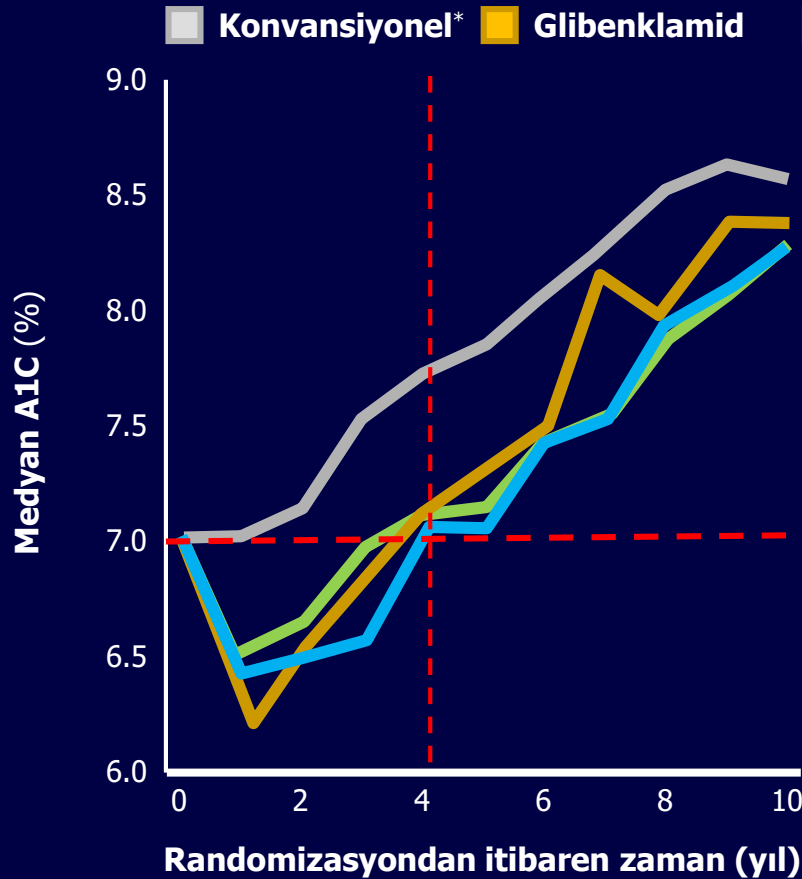


Tip 2 Diyabetin Doğal Seyri

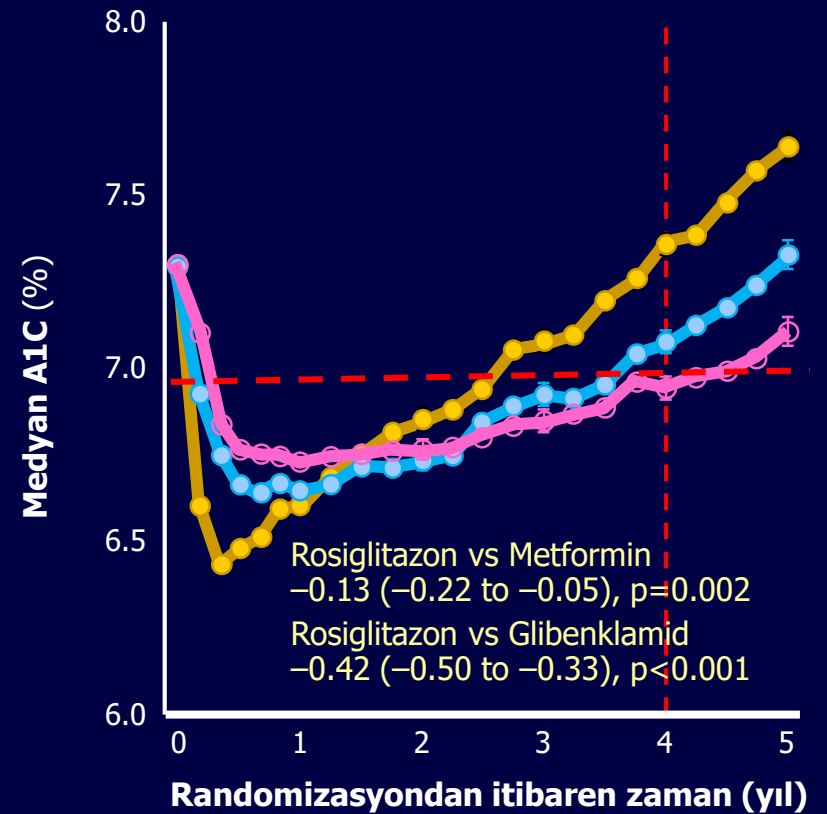


Tip 2 Diyabette Glisemik Kontrol

UKPDS

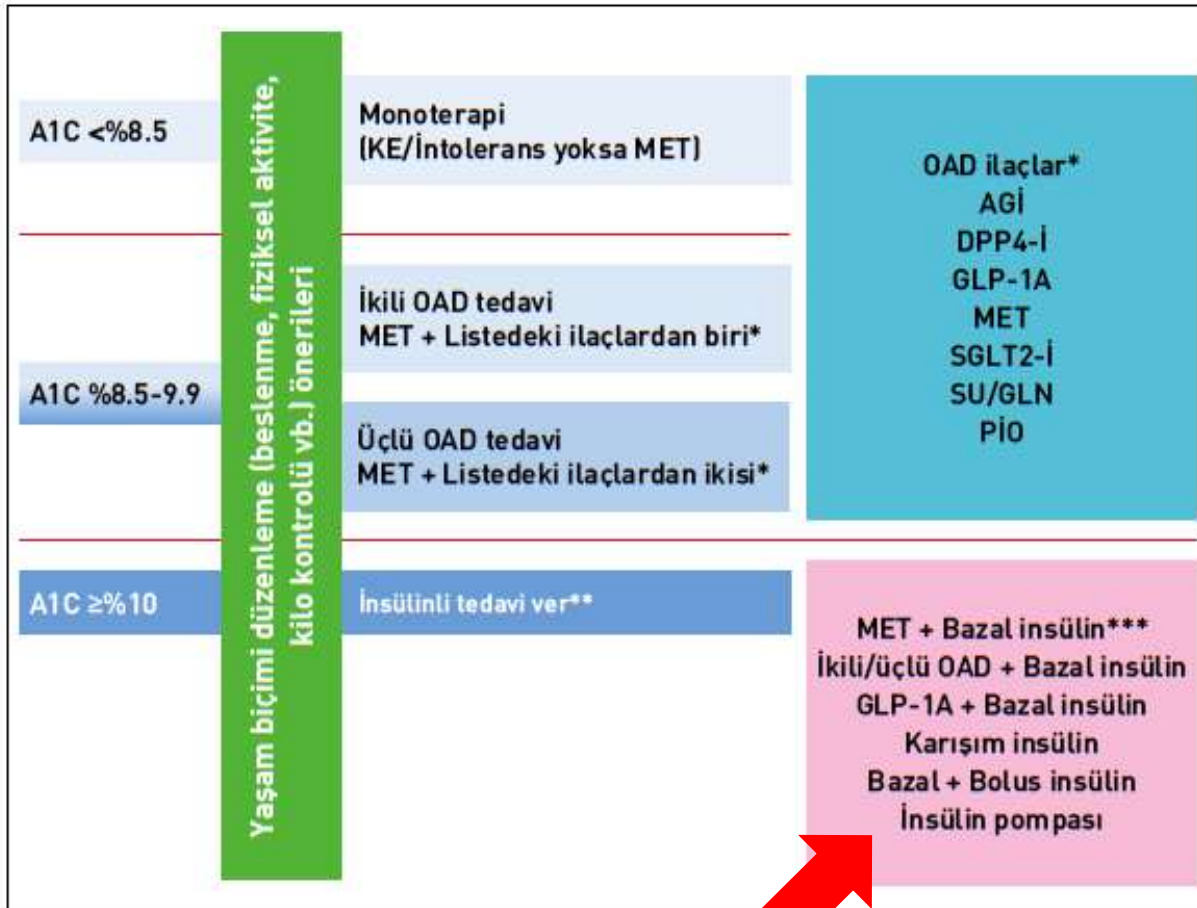


ADOPT



*Başlangıçta diyet, sonra APG>270 mg/dl ise; sulfonilüre, insülin ve/veya metformin (n=5102)

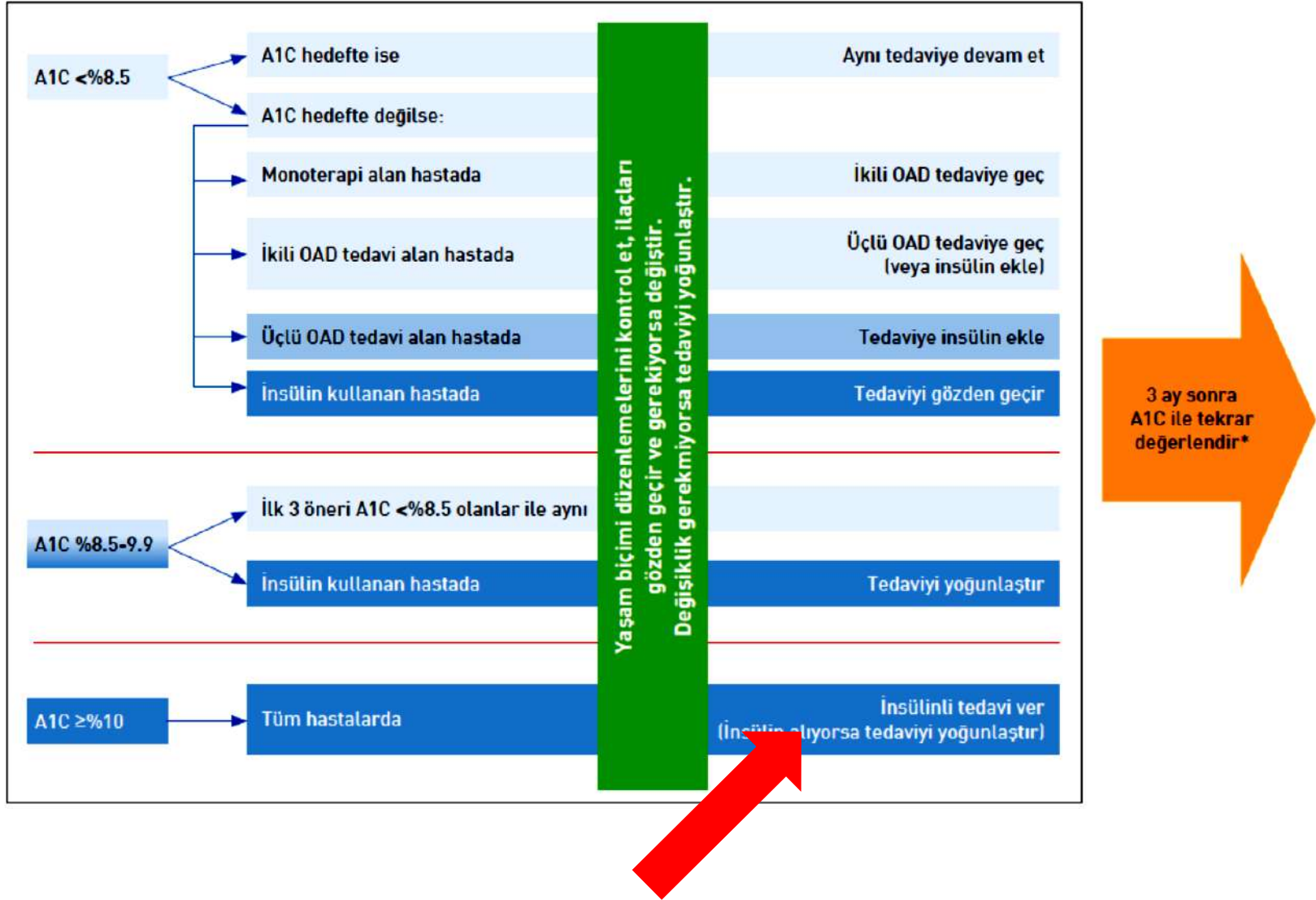
Yeni Tanı Tip 2 Diyabetlide Tedavi Algoritması



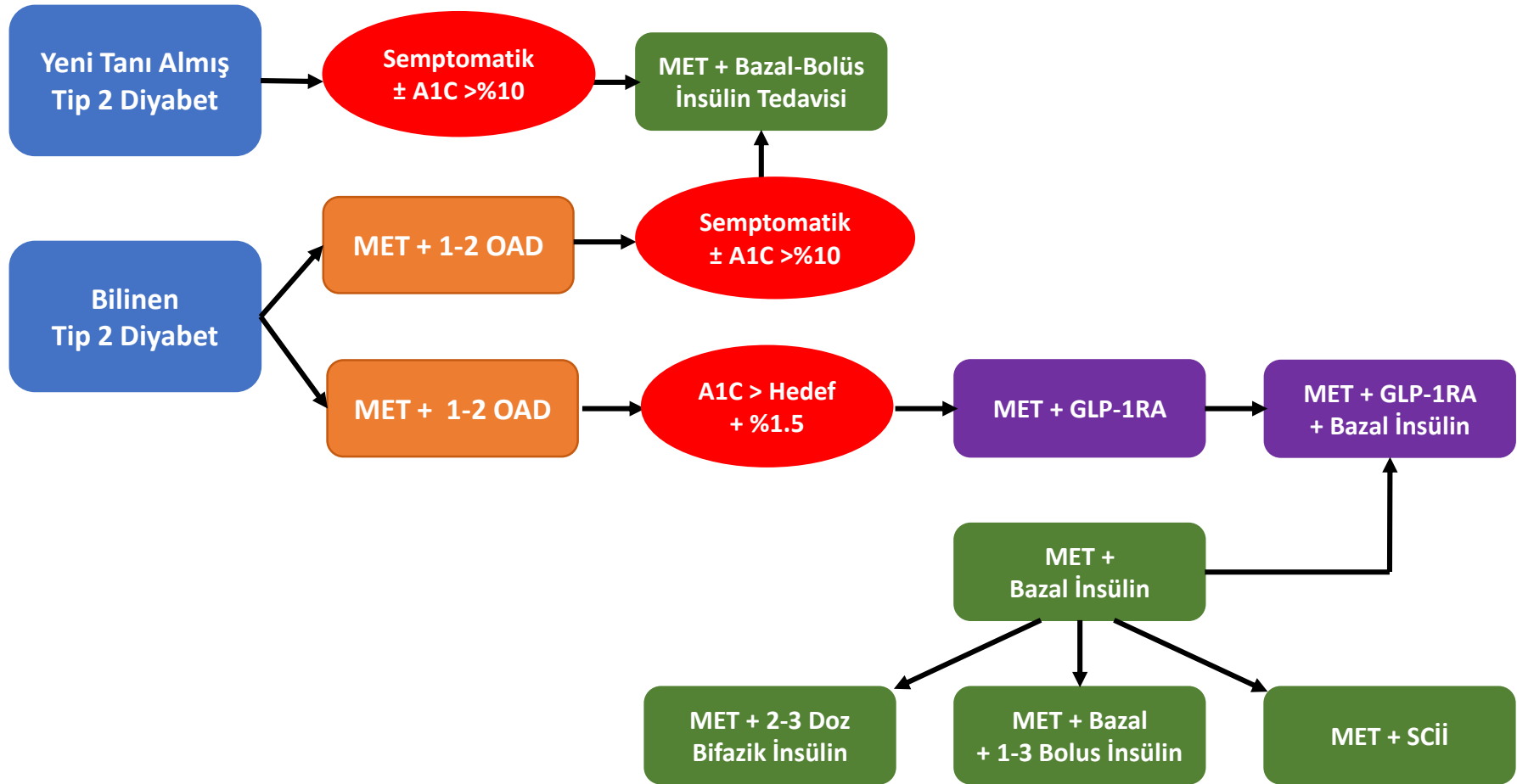
Takip:
3 ay sonra A1C kontrol
(Bknz Şekil 9. 2)

	AVANTAJ	DEZAVANTAJ
Etkinlik	İnsülin, SU, MET, GLP-1A, PiO	AGİ, GLN, DPP-4İ, SGLT2-İ
Hipoglisemi riski	AGİ, DPP4-İ, GLP-1A, SGLT2-İ, PiO, MET	İnsülin, SU, GLN
Kilo değişimi	GLP-1A, SGLT2-İ	İnsülin, SU, GLN, PiO
Maliyet	MET, SU, AGİ	GLP-1A
Yağlı KC hast	PiO	
KKY	SGLT2-İ	PiO, Saksagliptin
Kardiyore-nal koruma	GLP-1A, SGLT2-İ	

Takip Altındaki Tip 2 Diyabetlide Tedavi Algoritması



Tip 2 Diyabette İnjektasyon (GLP-1RA ve İnsülin) Tedavisi



A1C: Glikozile HbA1c

MET: Metformin

OAD: Oral antidiyabetik ilaç

GLP-1RA: Glukagon benzeri peptid-1 reseptör analogu

SCİİ: Sürekli cilt altı insülin infüzyonu

TURDEP-II Çalışması (2010) İnsülin kullanan hastalar¹

Değişkenler	Ortalama ± SD (Ortanca)
N, (% K)	317, (%59)
Yaş (yıl)	56.8 ± 12.7 (58)
Diyabet süresi (yıl)	7.7 ± 6.1 (7)
BKİ (kg/m ²)	30.6 ± 5.7 (29.9)
Bel çevresi (cm)	102.8 ± 15.2 (103)
SKB (mmHg)	131.4 ± 27.3 (130)
DKB (mmHg)	78.5 ± 13.4 (80)
APG (mg/dl)	196.6 ± 79.2 (183)
HbA1c (%)	9.0 ± 2.2 (8.7)
LDL-kol (mg/dl)	108.3 ± 33.0 (105.6)
HDL-kol (mg/dl)	44.6 ± 12.4 (44)
TG (mg/dl)	188.6 ± 186.7 (144.5)

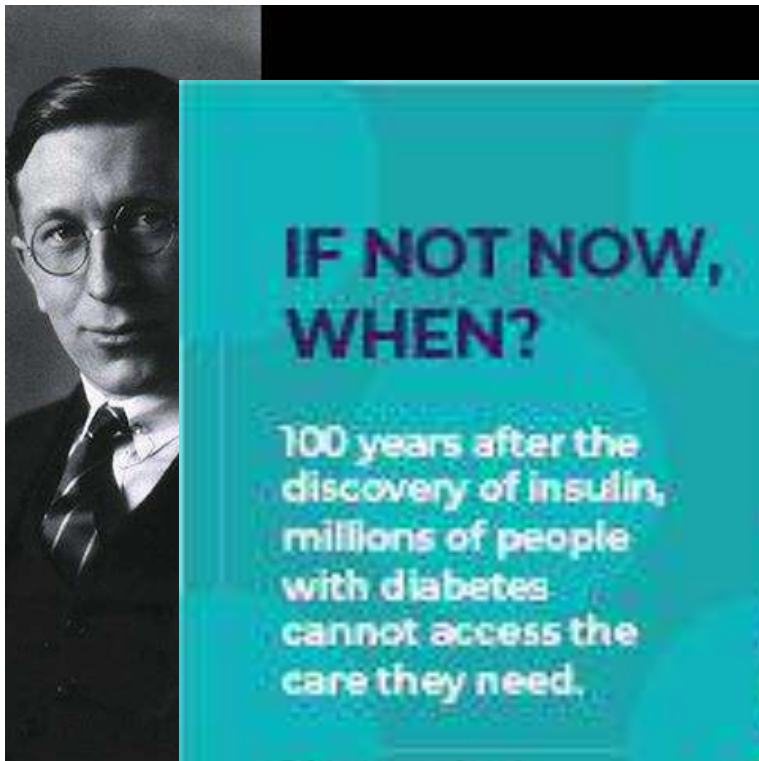
TEMD Çalışması (2017) İnsülin ve GLP-1RA kullanan hastalar²

Değişkenler	İnjesiyon tedavileri	
	İnsülin (n=2098, 44.8%)	GLP-1 agonist (n=274, 5.9%)
Cinsiyet, K (%)	1202 (57.3)	218 (79.6)
Yaş (yıl)	59.3±10.4	53.9±8.4
Diyabet süresi (yıl)	13.5±7.9	10.0±6.2
BKİ (kg/m ²)	32.2±6.3	40.2±7.6
SKB ev (mmHg)	127.1±14.7	126.1±13.7
DKB ev (mmHg)	77.5±9.2	79.3±9.6
HbA1c, n (%)	8.29±1.83	7.85±1.72
HbA1c <7%	441 (21.4)	102 (38.3)
LDL-kol (mg/dl)	111.6±36.8	110.9±31.4
TG (mg/dl)	189.2±142.5	190.2±111.0
HDL-kol (mg/dl)	45.3±12.6	44.3±10.0
Mikrovasküler kompl. n (%)	1264 (60.2)	115 (42.0)
Makrovasküler kompl. n (%)	658 (31.4)	45 (16.4)

¹Satman I, et al. Eur J Epidemiol 2013;28(2):169-80; ²Sonmez A, et al. Diab Res Clin Pract 2018;1–1.

Yeni İnsülinlere İhtiyaç Var mı?

- Daha uzun etkili insülinler
 - Haftalık insülin
- Daha kısa etkili insülinler
 - FIAsp insulin, Lyumjev insulin
- Cilt altı dışında kullanılan insülinler
 - Oral, buccal, inhaler, transdermal uygulamalar
- İnsülin dağıtımını düzenleyen akıllı teknolojiler
 - Akıllı kalemler
 - Yapay pankreas, dual pompa, patch pompa
- Smart (glukoz yanıtı) insülinler



IF NOT NOW, WHEN?

100 years after the
discovery of insulin,
millions of people
with diabetes
cannot access the
care they need.

Join our campaign at
worlddiabetesday.org
#IfNotNowWhen



the first
ations

Member

International
Diabetes Federation
Europe