

**UYGULAMALI  
YARA BAKIM  
KURSLARI**  
/ 2025-2026

24-25 EKİM 2025 / DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ



VIII. UYGULAMALI YARA BAKIM KURSU /DİYARBAKIR

# Diyabetik Ayak Yarasına Endokrinolojik Yaklaşım

**Dr. Gökçe AKTAR**

Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları BD

# Tanım

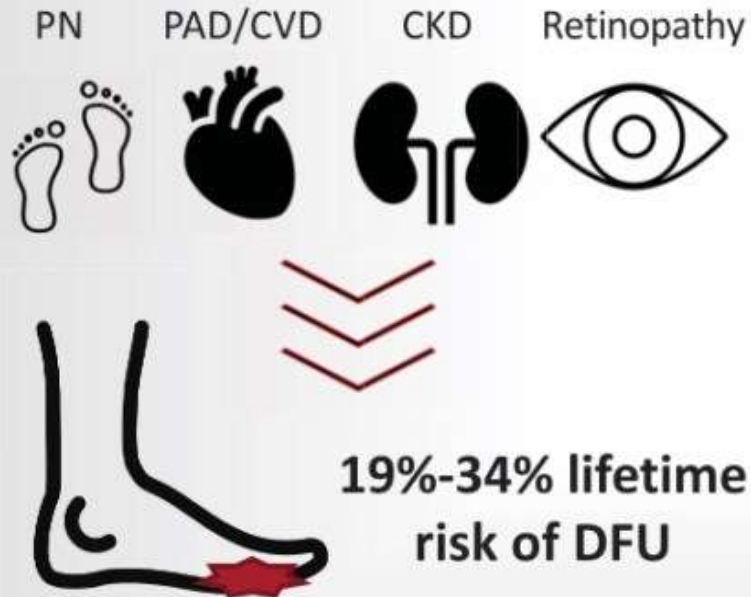
- Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubu'na göre diyabetli bireylerde epidermis ve dermisin en az bir kısmını içeren cilt bütünlüğünün bozulmasıdır.
- Diyabetik ayak ülseri (DAÜ), Tip 1 ve Tip 2 diyabetin en sık komplikasyonlarından biridir.

# Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers

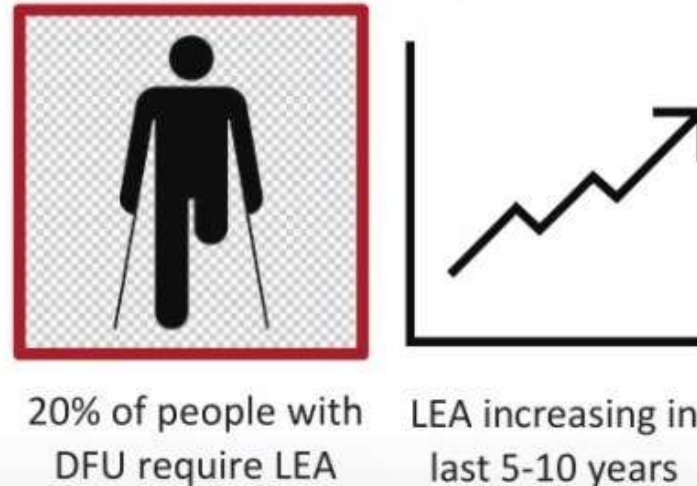
Katherine McDermott, Michael Fang, Andrew J.M. Boulton, Elizabeth Selvin, Caitlin W. Hicks

Diabetic foot ulcer (DFU) is a common, highly morbid complication of diabetes and a critical step in the pathway to lower-extremity amputation (LEA). LEA rates are increasing after a period of previous decline. Racial and ethnic minorities and people with socioeconomic disadvantage affected by DFU are at a disproportionately high risk of LEA and mortality.

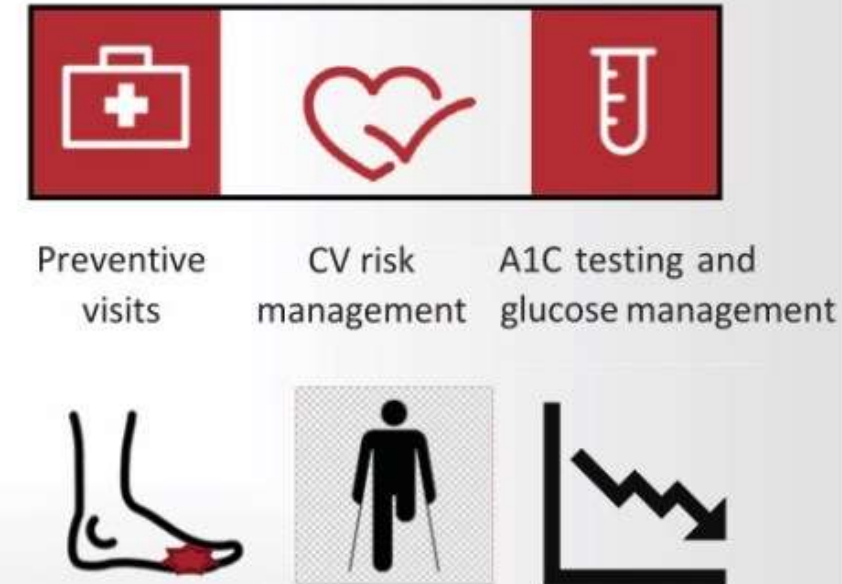
DFU prevalence is increasing as persons with diabetes live longer



People with DFU are at high risk of LEA, especially young, racial/ethnic minority, and low-SES groups



Better diabetes preventive care is necessary to decrease incidence of DFU and LEA



CKD, chronic kidney disease; CV, cardiovascular; CVD, cardiovascular disease; PAD, peripheral artery disease; PN, peripheral neuropathy; SES, socioeconomic status.

# Epidemiyoloji

- Yaşam boyu DAÜ gelişme riski %19-34
- Diyabetik ayak ülser (DAÜ) prevalansı, diyabetin eşlik ettiği yaşam süresi uzadığı için artıyor.
- Başarılı bir iyileşmeden sonra diyabetle ilişkili ayak ülserasyonunun tekrarlama oranı bir yıl içinde %40 ve 3 yıl içinde %65'tir.

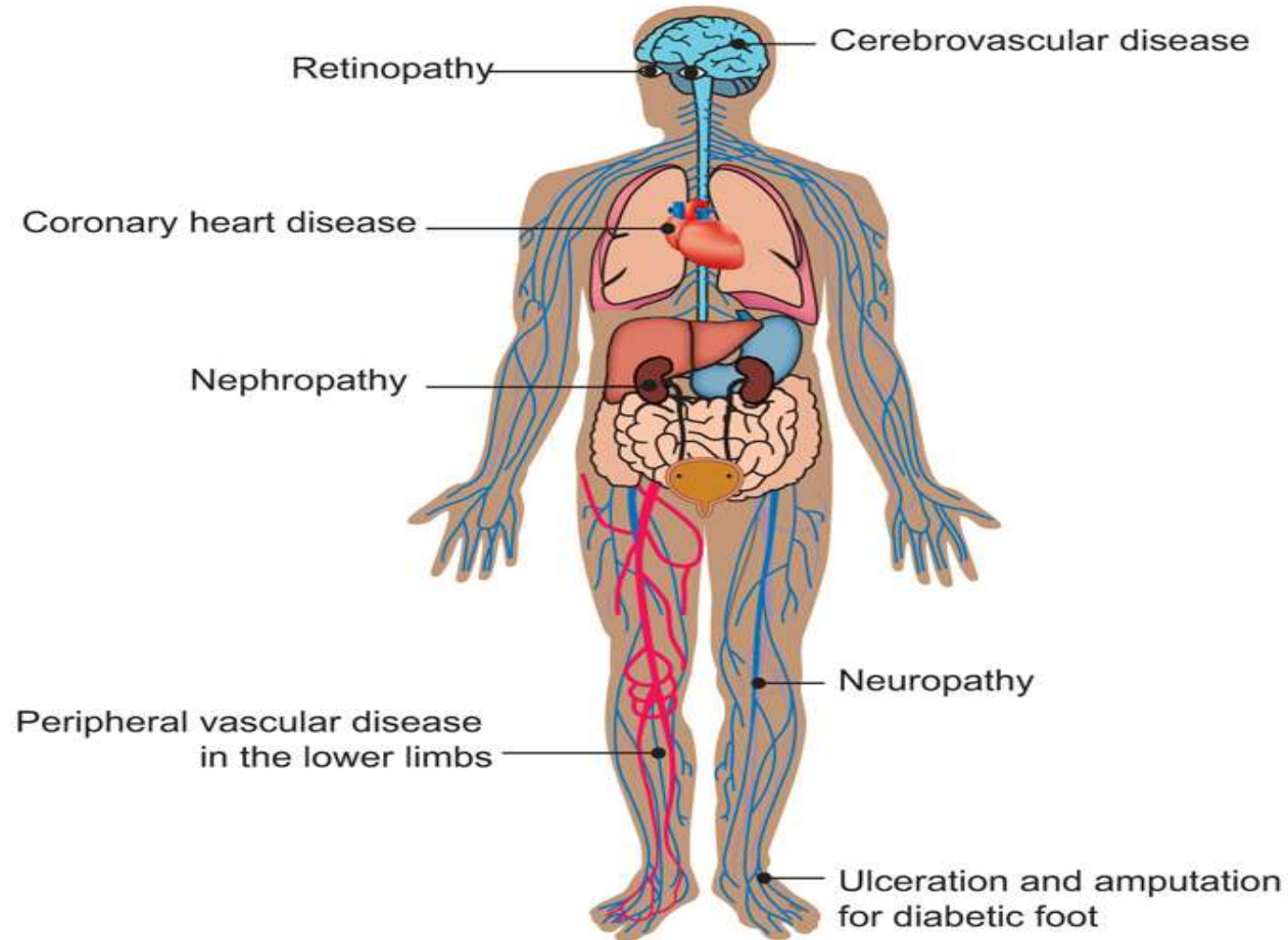
# Epidemiyoloji

- ✓ DAÜ olan kişilerin %20'sinde alt ekstremitte amputasyonuna ihtiyaç duyulur
- ✓ Özellikle genç diyabetiklerde
- ✓ Irksal ve etnik dezavantajlı gruplarda
- ✓ Düşük sosyoekonomik düzeye sahip gruplarda
- ✓ Non-travmatik ayak amputasyonlarının %40-60'ı diyabete bağlı

# Epidemiyoloji

- İlk 12 ayda mortalite %5, 5 yıl içinde %42
- Ayakta yeni ülser saptanan diyabetlilerde rölatif ölüm riskinde yaklaşık 2.5 kat artış
- İlk amputasyonu izleyen 4 yıl içinde %50'den fazla olguda diğer bacakta amputasyon gereksinimi

Ülkemizde yaklaşık 8 kişiden biri Diyabetik = 1 milyon kişi



# Endokrinolojik ve Metabolik Faktörler: Komorbidite Yüğü

- **En sık görülen komorbiditeler;**
  - Nöropati: %75
  - Nefropati: %61
  - Periferik arter hastalığı: %54
  - İskemik kalp hastalığı: % 25

# Charlson Komorbidite İndeksi (CCI)

| Comorbidity                        | Score |
|------------------------------------|-------|
| Myocardial infarction              | 1     |
| Congestive heart failure           | 1     |
| Peripheral vascular disease        | 1     |
| Cerebrovascular disease            | 1     |
| Dementia                           | 1     |
| Chronic pulmonary disease          | 1     |
| Connective tissue disease          | 1     |
| Ulcer disease                      | 1     |
| Mild liver disease                 | 1     |
| Diabetes                           | 1     |
| Hemiplegia                         | 2     |
| Moderate or severe renal disease   | 2     |
| Diabetes with chronic complication | 2     |
| Any tumor                          | 2     |

**Charlson Komorbidite İndeksi (CCI):** Hastanın genel sağlık yükünü ve beklenen yaşam süresini tahmin etmeye yarayan, bilimsel olarak doğrulanmış bir risk skorudur.

**DAÜ;** Ortalama skor 7.9, enfekte diyabetik yara ülserinde ise **8.1**'dir.

# Diyabetik Ayak

Diyabetik ayak gelişiminde periferik nöropati ve arteryel yetmezlik en önemli faktörlerdir

Diğer bir neden diyabetik hastada enfeksiyon yanıtının bozulmasıdır

Diyabetik ayak genelde ilk olarak travma sonrası küçük bir ülser ile başlar

Diyabetli hastada bu komplikasyonların korunmanın en iyi yolu kan şekeri regülasyonudur

DAÜ oluşumunu engellemenin en önemli yolu birinci basamak hekimleri ve hastaların eğitimidir

Bu ülserin erken fark edilmesi önemlidir

# Patogenez

Diyabetik ayak gelişiminde kötü gliseminin bir yansıması olarak nöropati gelişir ve ateroskleroz hızlanarak arteriyel yetmezlik gelişir.

Nöropati önce kendini yanma, uyuşma, karıncalanma, iğne batması şeklinde gösterir. Sonra his kaybı gelişir.

Hissetmeyen ayak travma için büyük risk altındadır.

# Patogeneze

Ayakta his kaybı, terleme azlığı, kuruma, ayak mekaniğinin bozulması ülser ve nasır gelişimini kolaylaştırır.



Arteriyel yetmezliğe bağlı iyi beslenemeyen yaranın iyileşmesi gecikir ve kronik hal alması kolaylaşır.



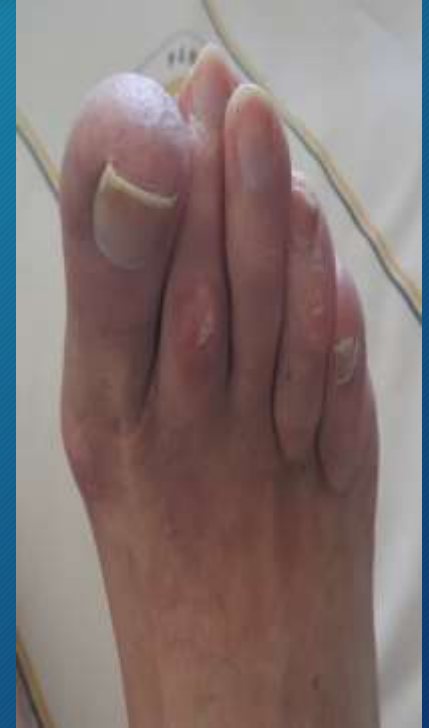
Hipergliseminin kendisi normal immun yanıtın azalmasına ve yaranın geç iyileşmesine yol açar.



Diyabetik hastalarda doku onarımı yavaştır ve kronikleşmeye meyillidir.

# Nöropati

- **Nöropatik ayakta** ağrı duyusu kaybı nedeniyle doku bütünlüğünü bozan bir **minör travma** ülser gelişimini tetikleyebilir.
- İntrensek kaslarda atrofi anatomik deformitelere neden olur.
- Ayaktaki deformitelere bağlı olarak değişen yük dağılımının oluşturduğu tekrarlayan biyomekanik travmalar **kallus** gelişimine neden olur.



# Nöropati

- Otonomik nöropati terlemede azalma kuru cilt oluşumuna yol açar. Çatlaklar enfeksiyon gelişimini kolaylaştırır.
- Otonomik nöropatiye bağlı arteriovenöz şantlar gelişir ayak kan akımını artır.
- Ayakta ödem, kemiklerde demineralizasyon ve iskeletin destabilizasyonu kırıklar sonucu **charcot** ayağı gelişmesine yol açar.
- Ayakta motor nöropati kasların innervasyonunu bozar. Kas güçsüzlüğü ve deviasyona yol açar.



# Korunma

Nasıl? Kan şeker regülasyonu

Günlük ayak bakımı  
Ayak tırnaklarının düz  
kesilmesi

Ayakların çok sıcak veya  
soğuğa maruz kalmaması

Tinea pedis /Nasır hemen  
tedavi edilmeli

Ayakta yara varsa istirahat  
çok önemli

Sigara bırakılmalı

# Nöropatik ayak varlığında korunma

Hastanın elleri ve gözleri kaybolan  
duyu kaybının yerini almalı

Her gün ayak bakımı

Uygun ayakkabı = yeni ayağa yeniden  
tasarlanmış ayakkabı

Dar, sivri burunlu, tabanı sert  
ayakkabı kullanılmaz

Yumuşak tabanlı ayakkabı



# Periferik arter hastalığı

- Diyabetik periferik arter hastalığı; hiperglisemik ortamın ateroskleroza hızlandırması, bazal membran kalınlaşması, trombozlar, mikrosirkülasyon bozuklukları gibi nedenlerle iskemiye yol açmaktadır.
- Distal arterler daha çok etkilenir. Diyabetik hastalarda tutulum popliteal arter distalinde, tibial ve peroneal damarlarda segmental tutulum şeklinde olmaktadır.

# Periferik arter hastalığı

## Diabetic Foot - Signs to lookout for



Multispeciality

**Keyhole Clinic**

# Periferik arter hastalığı

- ✓ İskemi enfeksiyonun düzelmesini yavaşlatır, amputasyon riskini artırır.
- ✓ İskemik ayak soğuk, kıllar azalmış, incelmış olarak görünür.
- ✓ İskeminin derecesi alt ekstremitte sistolik basıncının üst ekstremitte sistolik basıncına oranıyla kolayca tespit edilebilir.
- ✓ Ayak/kol indexi 0.9'in altında ise iskemi vardır. Bu oran 0.5'in altında ise ciddi iskemi vardır.

# Diyabetik ayak için riskli durumlar

- Erkek olmak
- Diyabetik ayak öyküsü
- Sigara
- Diyabet süresinin 10 yıldan fazla olması
- Kötü glisemik kontrol
- Periferik nöropati
- Arteriyel yetmezlik
- Ayakta deformiteler
- Kötü hijyen emareleri
- Tinea pedis, onikomikoz
- Yanlış çorap, ayakkabı seçimi
- Nasır



# En kolay sınıflama: Wagner

## Wagner Sınıflaması

|   |                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------|
| 0 | Riskli ayak(Nasır, nöropati, vasküler yetmezlik, diyabetik ayak öyküsü) |
| 1 | Yüzeyel ülser                                                           |
| 2 | Derin ülser                                                             |
| 3 | Abse, osteomyelit                                                       |
| 4 | Lokalize gangren veya topukta gangren                                   |
| 5 | Tüm ayakta gangren                                                      |



# Kronik Yarada Hasta Merkezli Multidisipliner Yaklaşım

## ORTOPEDİ

Kemik enfeksiyonu,  
Deformite

## ENFEKSİYON

Antibiyotik yönetimi,  
Osteomyelit

## ENDOKRİNOLOJİ

Glisemik / Metabolik  
kontrol

## HASTA

## PLASTİK CERRAHİ

Flep ve Greft  
uygulamaları

## PODOLOJİ

Basınç azaltma, Eğitim

## KVC

Revaskülarizasyon

- Diyabetik ayak yaralarının erken evrede tespiti ve etkili tedavi yaklaşımları, komplikasyonları azaltabilir.
- Endokrin müdahaleler (glisemik hedefler, beslenme, komorbidite optimizasyonu) Wagner 0–2’de iyileşmeyi destekler; ancak Wagner 3–5’te prognoz öncelikle enfeksiyonun cerrahi kontrolü ve revaskülarizasyona bağlıdır.

Kaynak: IWGDF 2023; ileri evrede acil cerrahi/iskemi yönetimi esastır.

# Diyabetik Ayaklı Hastada Şeker Regülasyonu

Diyabetik ayaklı hastalarda glisemik hedefler diğer hastalarla aynıdır.

Açlık glikoz değeri  $<120$  mg/dl, Tokluk glikoz değeri  $<160$  mg/dl

Yoğun bakım hastalarında kan glikoz değerleri 140-180 mg/dl düzeyinde tutulur.

İnsülin diyabet tedavisinde en etkin ilaçtır.

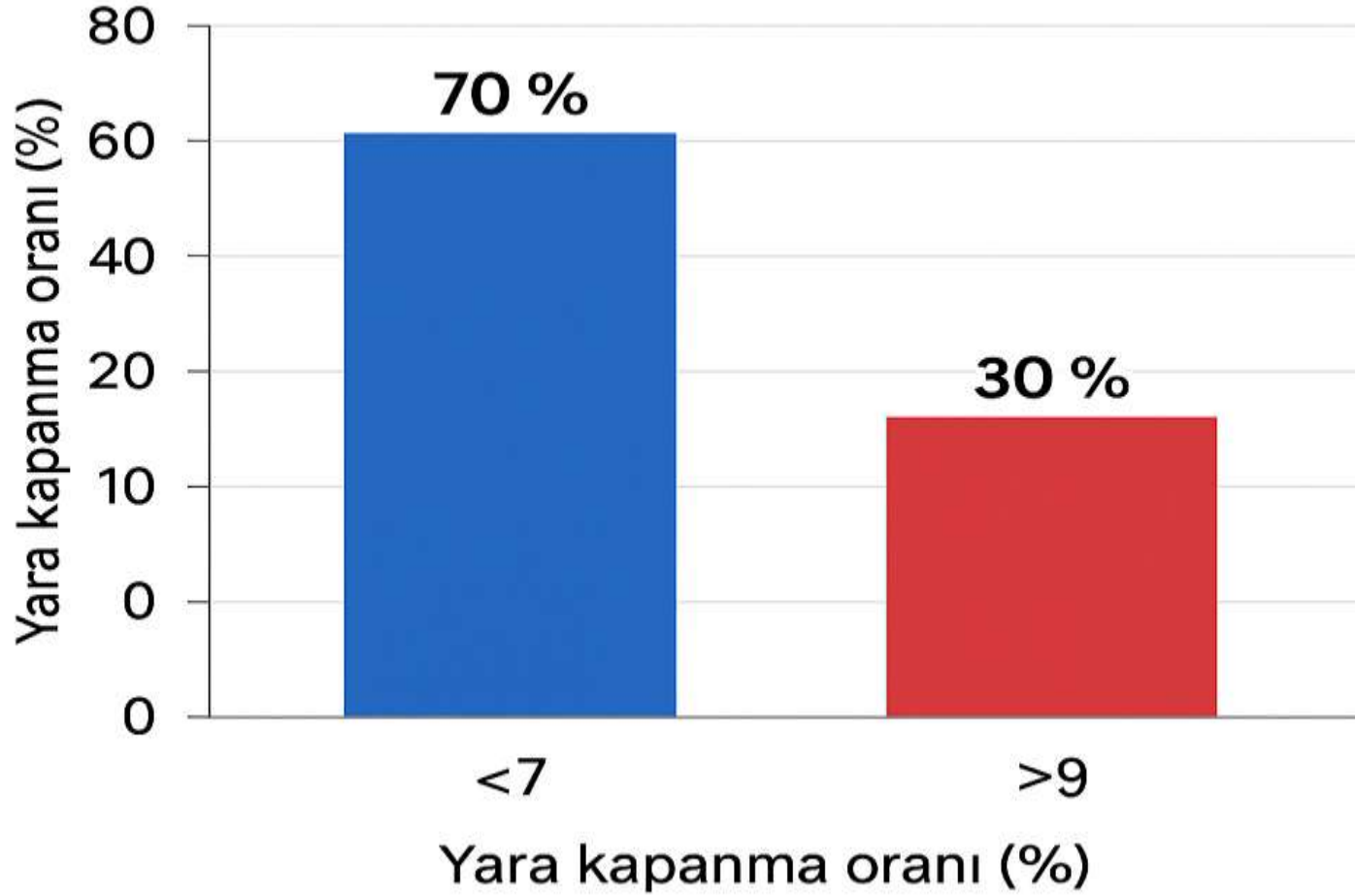
# Hba1c

- Her 1% HbA1c artışı, yara kapanma süresini ortalama 20 gün uzatır
- HbA1c'de her 1% artış → yara iyileşme hızında 0.028 cm<sup>2</sup>/gün azalma
- **Klinik hedef: HbA1c < %8**

# Hba1c

- ✓ Başlangıç HbA1c  $< 7.5$  olanlarda artış bazen paradoksal ilişki gösterebilir.
- ✓ Bazı analizlerde, kan şekeri çok düşük veya çok sıkı kontrol edilen hastalarda mikrosirkülasyon zayıf, hipoglisemi epizotları fazla, ya da katabolik stres daha belirgin olabiliyor.
- ✓ Bu da paradoksal şekilde, biraz daha yüksek HbA1c değerlerinin daha iyi doku onarımıyla ilişkili görünmesine yol açabiliyor.
- ✓ Çok sıkı glisemik kontrol (HbA1c  $< 7$  civarı) her zaman yara iyileşmesi için en iyi senaryo olmayabilir; bazı hastalarda hafif yüksek HbA1c daha dengeli metabolik ortam sağlayabilir.

## HbA1c Düzeyine Göre Diyabetik Yara Kapanma Oranı (%)



Kaynak: Zhang et al., *Diabetes Care*, 2021;44(3):e45–e50.  
(PMID: 34061543)

# Glisemik Varyabilite ve Yara Kapanması

- Sabit glukoz, sabit yara dokusu
- Günlük dalgalanmalar yara iyileşmesini HbA1c'den daha çok etkiler.
- CGM (sürekli glukoz ölçümü) ile hedef:
- Time in Range (TIR) > %70
- Glisemik varyans < 36 mg/dL
- TIR %10 artışı → yara kapanma oranında %5 artış

# Diyabetik Ayaklı Hastada Şeker Regülasyonu

Diyabetik ayak tedavisinde en uygun antidiyabetik insülindir.

Vücuttaki insülin salınımını taklit ederek günlük insülin ihtiyacının yarısını bazal insülin, kalan yarısını    eşit dozda yemeklerden önce vermek en doğru yaklaşımdır.

# Hangi İnsülinler ????

Bazal insülin olarak insülin glarjin, insülin detemir, degludec veya NPH insülin kullanılabilir.

Bolus insülin olarak insülin aspart, insülin lispro, insülin glulisin, regüler insülin kullanılmaktadır.

TABLO 8.1: İnsülin tipleri ve etki profilleri

| İnsülin tipi                                                | Jenerik adı                                      | Etki başlangıcı | Pik etki | Etki süresi |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|----------|-------------|
| Prandiyal (bolus) insülinler                                |                                                  |                 |          |             |
| Kısa etkili<br>[Human regüler]                              | Kristalize insan insülin                         | 30-60 dk        | 2-4 st   | 5-8 st      |
|                                                             | Kristalize insan insülin U-500 <sup>(*)</sup>    | 30-60 dk        | 2-4 st   | 5-8 st      |
| Hızlı etkili<br>[Prandiyal analog]                          | Glulisin insülin                                 | 15 dk           | 30-90 dk | 3-5 st      |
|                                                             | Aspart insülin                                   |                 |          |             |
|                                                             | Lispro insülin                                   |                 |          |             |
|                                                             | Lispro insülin U-200 <sup>(**)</sup>             |                 |          |             |
| Bazal insülinler                                            |                                                  |                 |          |             |
| Orta etkili<br>[Bazal human NPH]                            | NPH insan insülin                                | 1-3 st          | 8 st     | 12-16 st    |
| Uzun etkili <sup>(*)</sup><br>[Bazal analog]                | Glargin insülin                                  | 60-90 st        | Piksiz   | 20-26 st    |
|                                                             | Biyobenzer glargin insülin                       |                 |          |             |
|                                                             | Detemir insülin                                  |                 |          |             |
| Ultra uzun etkili<br>[Bazal analog]                         | Degludec insülin <sup>(**)</sup>                 | 2 st            | Piksiz   | 40 st       |
|                                                             | Degludec insülin U-200 <sup>(**)</sup>           | 2 st            | Piksiz   | 40 st       |
|                                                             | Glargin insülin U-300                            | 6 st            | Piksiz   | 30 st       |
| Hazır karışım (bifazik) insülinler                          |                                                  |                 |          |             |
| Hazır karışım human<br>[Regüler + NPH]                      | %30 kristalize + %70 NPH insan insülin           | 30-60 dk        | Değişken | 10-16 st    |
| Hazır karışım analog<br>[Lispro + NPL]                      | %25 insülin lispro + %75 insülin lispro protamin | 10-15 dk        | Değişken | 10-16 st    |
|                                                             | %50 insülin lispro + %50 insülin lispro protamin |                 |          |             |
| Hazır karışım analog<br>[Aspart + NPA]                      | %30 insülin aspart + %70 insülin aspart protamin | 10-15 dk        | Değişken | 10-16 st    |
|                                                             | %70 insülin aspart + %30 insülin aspart protamin |                 |          |             |
|                                                             | %50 insülin aspart + %50 insülin aspart protamin |                 |          |             |
| Hazır karışım analog<br>[Aspart + Degludec] <sup>(**)</sup> | %30 insülin aspart + %70 insülin degludec        | 10-15 dk        | Değişken | 40 st       |

<sup>(\*)</sup>Uzun etkili (bazal) analog insülinler eşdeğer etkili değildir. Bazal insülin olarak glargin kullanıldığında insülin gereksinimi, detemir 'e göre %25-35 daha azdır. Detemir insülininin günden güne varyasyonu ve kilo aldırıcı etkisi glargin 'e göre (0.5-1 kg) biraz daha azdır. Düşük dozlarda detemir (bazı vakalarda glargin) insülinin etki süresi kısadır, bu nedende özellikle tip 1 diyabetlilerde, bazal insülin gereksinimi <0.35 IU/kg/gün ise ikinci bir doz gerekebilir.

<sup>(\*\*)</sup>Ülkemizde yoktur.

# İnfüzyonda kullanılan insülin

Kristalize, regüler, insan insülini

1 cc insülin 100 ünedir

1 flakon 10 cc dir



# Dozlama

Başlangıç dozu olarak genelde 0.4 ünite/kg olarak ayarlanır.

Toplam dozun yarısını bazal insülin diğer yarısını üç eşit dozda bolus insülin olarak ayarlamak akılcıdır.

Daha sonra kan şekeri takibiyle doz ayarlaması yapılır.

Bazal insülin dozu sabah açlık kan şeketine göre bolus insülin dozu tokluk (oral almaya başladıktan sonraki 2.saat) kan şeketine göre ayarlanır.

# Diyabet ve Operasyon

Preop takip sırasında bazal-bolus insülin tercih edilmektedir.

Opere edilecek hastalarda kan şekeri  $< 200$  mg/dl ise operasyon açısından bir problem yoktur.

Acil operasyon gerektiğinde  $> 200$  mg/dl glukoz değerlerinde uygun şekilde insülin infüzyonuyla kan şekeri istenilen düzeye getirilir.

# Operasyon: Glukoz değeri

Cerrahiye uygun glisemi profili; Açlık plazma glukozu (APG) < 200 mg/dl, Tokluk Plazma Glukozu (TPG) < 230 mg/dl'dir.

Cerrahi öncesinde oral alınan sulfonilürelerin kısa etkili olanları 24 saat önce, uzun etkili olanlar 72 saat önce, Metformin 48 saat önce kesilmelidir.

APG > 200 mg/dl, TPG > 230 mg/dl ise majör cerrahi 1-2 gün ertelenmeli ve regülasyonu sağlanmaya çalışılmalıdır. Acil durumda insülin infüzyonuyla hemen.

# Cerrahi sırasında

Hasta sabah ilk vaka ve aç olarak operasyona alınmalıdır.

Cerrahiden en az 3 saat önce Glukoz- İnsülin - Potasyum (GIK) infüzyonuna başlanılmalı ve ilk oral gıda alımından 30-60 dakika sonrasına kadar infüzyona devam edilmelidir. (GIK solüsyonu, % 5 Dekstroza 500 ml içinde 8 Ü kristalize insülin ve 10 mmol (1 ampul) KCL konularak hazırlanmalıdır.

Infüzyon hızı saatte 100 ml olacak şekilde ayarlanmalıdır.

2 saatte bir glukoz ölçümü yapılmalı ve glukoz seviyesinin 120-200 mg/dl de devamına izin sağlanmalıdır.

# Cerrahi sonrasında

İlk oral gıda alımından 30-60 dakika sonrasına kadar GİK infüzyonuna devam edilmelidir.

Hasta oral gıda almaya başlayınca önceki antidiyabetik tedaviye geçilmelidir.

# Malnütrisyon: Erken Tanı ve Klinik Etkileri

- DAÜ hastalarında malnütrisyon prevalansı %38
- Malnütrisyon, inflamasyonu ve kollajen sentezini olumsuz etkiler.
- Malnütrisyonlu hastalarda hastanede kalış süresi 2-3 kat daha uzun

## **Risk faktörleri**

Düşük BMI

Düşük albumin

Yüksek HbA1c

Enfekte ülser

Düşük ABI (ayak bileği /brakiyal index)

# GLIM Kriterleri

## (Global Leadership Initiative on Malnutrition, 2018)

**GLIM tanısı iki basamaklı bir sistemdir:**

### 1. Tarama Aşaması

- ESPEN, NRS-2002 veya MUST gibi bir beslenme tarama testi ile malnütrisyon riski saptanır.
- Eğer risk varsa → ikinci aşamaya geçilir.

### 2. Tanı Aşaması

- Malnütrisyon tanısı koymak için en az 1 fenotipik + 1 etyolojik kriter gerekir.

# GLIM (Malnutrisyon Tanı ölçüleri)

## Fenotipik Kriterler:

- Kilo kaybı
- Düşük BKİ
- Kas kütleinde azalma

## Etyolojik Kriterler:

- Azalmış besin alımı veya emilim
- Hastalık yükü / inflamasyon

# Beslenme Müdahaleleri ve Kanıt Durumu

- • IWGDF 2019:(International Working Group on the Diabetic Foot)

Yetersiz enerji alımı durumunda vücut enerji ihtiyacını karşılamak için proteinleri kullanır. Bu nedenle, protein yıkımını önlemek için enerji gereksiniminin yeterli miktarda karşılanması çok önemlidir.

- Pratik uygulamalarda ise yetişkinler için önerilen enerji gereksinimi 30-35 kcal/kg/gün şeklindedir.

# Beslenme Müdahaleleri ve Kanıt Durumu

- ✓ IWGDF 2019:(International Working Group on the Diabetic Foot)
- ✓ Rutin besin takviyesi önerilmez.
- ✓ Ancak bazı küçük randomize kontrollü çalışmalarda yarar bildirilmiştir, ancak kanıt düzeyi düşüktür:
  - Protein, arginin, glutamin → sınırlı etki
  - Omega-3 yağ asitleri → ülser boyutunda azalma
  - C vitamini, D vitamini, çinko → yara kapanmasında iyileşme

| Mikronutrient              | Fizyolojik Etki                              | Kanıt / Not                                                           |
|----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Protein (1.2–1.5 g/kg/gün) | Kollajen sentezi, doku onarımı               | Kronik yara hastalarında mortalite ↓<br>(PMID: 35118079)              |
| Arginin                    | NO sentezi, anjiyogenez ↑                    | Arginin + E vit. + çinko kombinasyonu<br>yara kapanmasını hızlandırır |
| Çinko                      | DNA sentezi, epitelyal proliferasyon         | Eksikliği granülasyon gecikmesi ile ilişkili                          |
| C Vitamini                 | Kollajen çapraz bağlanması, antioksidan etki | Günlük 500–1000 mg önerilebilir                                       |
| D Vitamini                 | İmmün modülasyon, inflamasyon ↓              | Düşük 25(OH)D düzeyleri kronik yara ile korele                        |

# Sonuç Olarak;

- Diyabetik ayak önlenabilir ciddi bir diyabetik komplikasyondur
- DAÜ, yüksek komorbidite ve mortaliteye sahip ciddi bir klinik tablodur.
- Diyabetik ayak gelişiminde periferik nöropati ve arteryel yetmezlik en önemli faktörlerdir.
- Diyabetik ayak tanılı yatan hastaların kan şeker regülasyonları insülin ile yapılmalıdır.
- Birinci basamak hekimleri ve hastaların eğitimi bu sorunun önlenmesinde birincil hedef olmalıdır.

## Sonuç Olarak;

- Erken ve uygun enfeksiyon kontrolü, glisemik regülasyon ve metabolik denge sağlanmalıdır.
- Malnütrisyon taraması GLIM kriterleriyle yapılmalı, beslenme desteği zamanında verilmelidir
- Diyabetik ayak, multidisipliner ekip çalışmasıyla önlenabilir ve yönetilebilir bir komplikasyondur. Her erken müdahale, bir amputasyonu önleyebilir.

TEŞEKKÜRLER.....



Diğer Ürüngösteri Hastaneleri

