



DIYABETİK AYAK YARALARINA ENDOKRİNOLOJİK YAKLAŞIM

(Kronik Yarada Beslenme, Metabolik Kontrol, Yara izlemi,
Yara Açılmasının Önlenmesi)

Dr. Tamer Tetiker

IX. UYGULAMALI KRONİK YARA BAKIM KURSU (12-13 ARALIK 2025, ADANA)

Diyabetik ayak ülseri;

- Mortalite ve morbidite artışı, yaşam kalitesinin kötüleşmesi, işgücü ve organ kayıpları, toplum için çok ciddi sosyal ve ekonomik yük,
- DM'lu hastalardaki tüm hastaneye yatış nedenlerinin % 20 'sinden uzamış yatışların %60'ından sorumludur.
- DM'ta yaşam boyu ayakta ülser gelişme insidansı %19-34 , bunların % 5-24 'ü amputasyon gerektirir.(Non-diyabetiklerden 15 kat sık)



Ann Ital Chir, Digital Edition 2020; 9
pii: S0003469X20032765
Epub Ahead of Print - May 14
free reading: www.annitalchir.com

Hospitalization costs associated with diabetic foot ulcers treated by a multidisciplinary team in clinical practice.

A retrospective study from southern Turkey

Baris Karagun, Gamze Akkus, Sinem Sengoz, Mehtap Evran, Murat Sert, Tamer Tetiker

Division of Endocrinology "Curukova" University, Faculty of Medicine, Adana, Turkey

Hospitalization costs associated with diabetic foot ulcers treated by a multidisciplinary team in clinical practice: a retrospective study from southern Turkey

PURPOSE: Diabetic foot ulceration (DFU) is a common problem throughout the world and results in major economic consequences for the patients and country. We aim to describe the estimated cost of illness in patients with DFU in southern Turkey

Table I - Summary of the patients' demographic and biochemical data

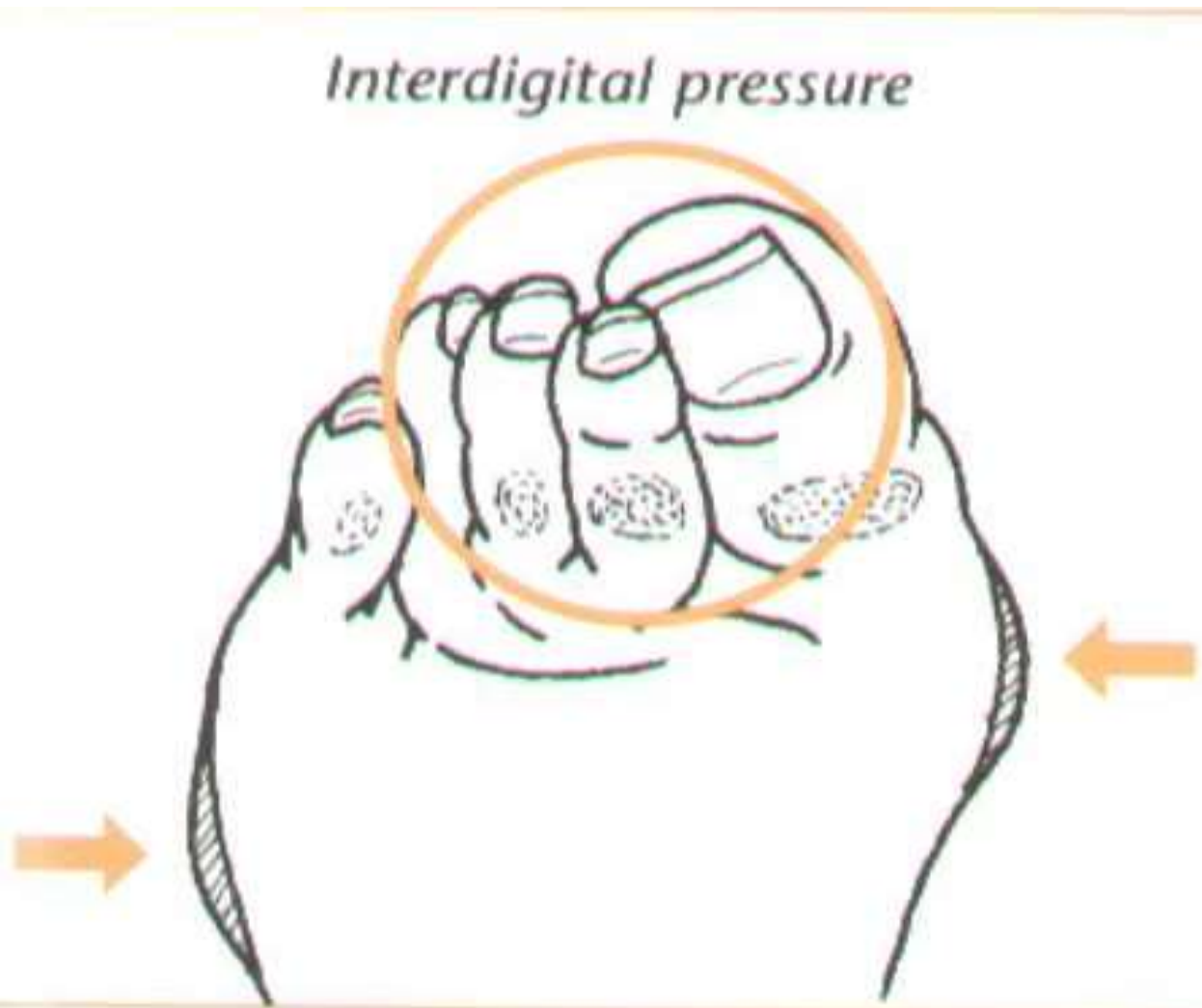
Patients (n = 148)		Correlation with average unit cost of DFU* (£)(p-value)
Sex: F/M	55/93	
Age(mean,years)	63.18±10.5	0.801
Duration of diabetes mellitus (mean, years)	15.75±8.22	0.610
Length of hospitalisation (mean, days)	16.76±11.14	0.00
Serum level of HbA1c (mean, mg/dl)	9.01±2.13	0.425
Ulcer with peripheral artery disease	115/148	0.00
Ulcer with nephropathy	89/148	0.378
Ulcer with retinopathy	121/148	0.279
Wagner classification	Grade 2: 21/148	0.017
	Grade 3: 37/148	
	Grade 4: 63/148	
	Grade 5: 27/148	

Table II - Analysis of the average cost components.

Treatment components	Mean cost per-patient £ (n: 148)
Outpatient visit	2.15±0.47
Cost of consultation	4.64±3.44
Cost of hospitalization	76.58±56.3
Cost of operation	46.22±51.8
Cost of imaging test	48.27±32.3
Cost of laboratory test	68.09±45.5
Drug cost	258.80±360.9
Other costs *	122.36±101.6
Cost of medical supplies	103.71±250.7
Total cost	730.90±664.9

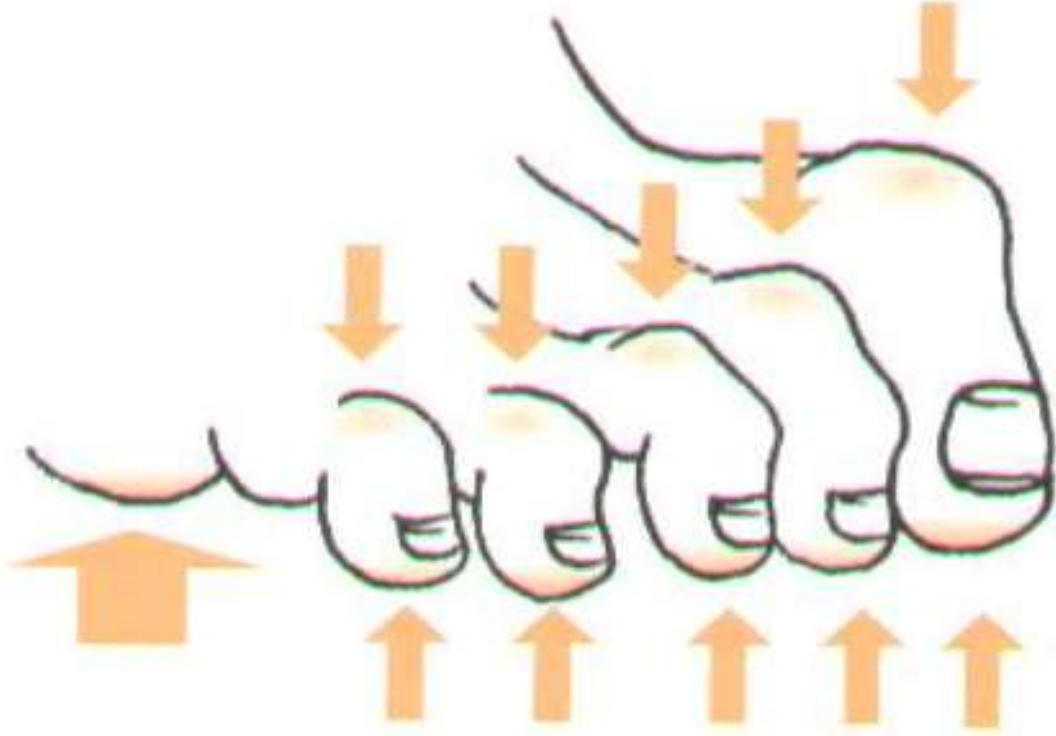
*Vacuum-assisted closure (VAC) therapy and deep tissue debridement.

Anormal ayak yapısı



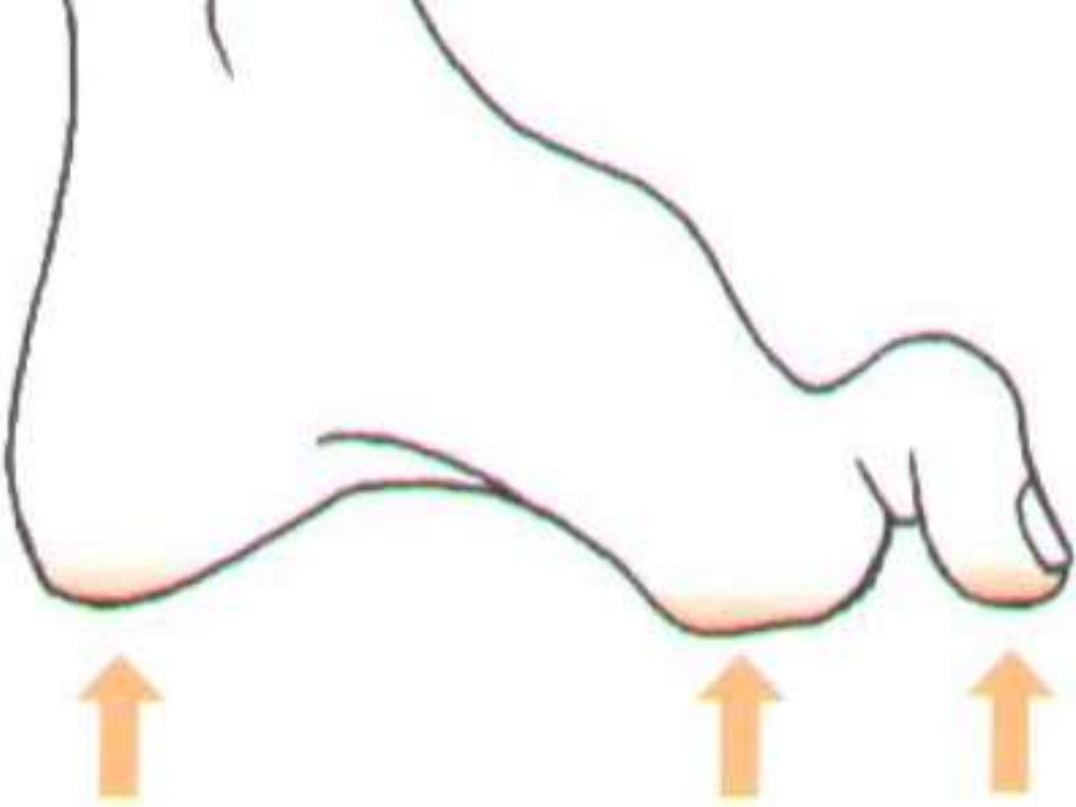
Hallux valgus deformitesi,

Anormal ayak yapısı



Çekiş parmak ve pençe ayak deformitesi

Anormal ayak yapısı



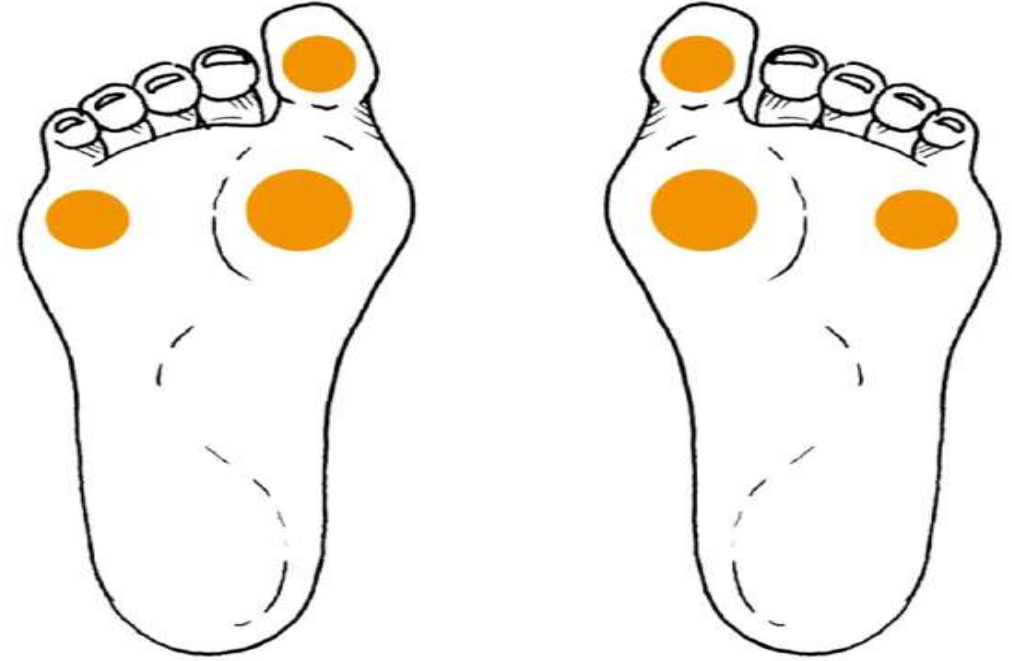
Bası noktalarında kallus oluşturan Pes cavus deformitesi

Diyabetik ayak fizyopatolojisi

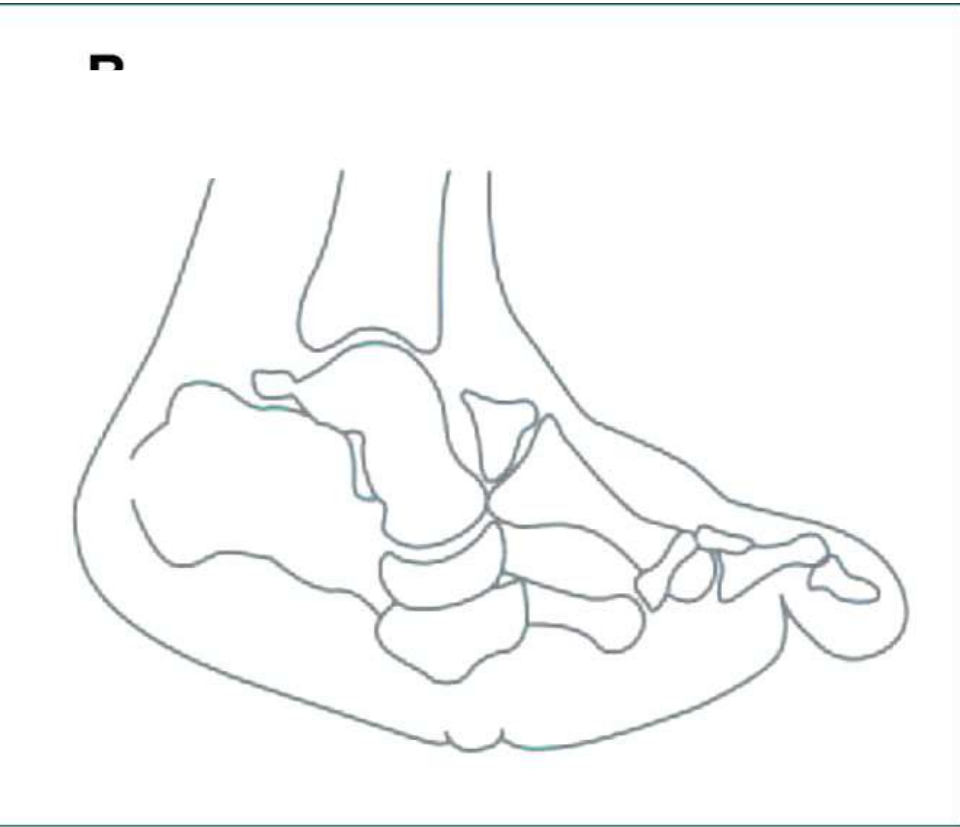
- Diyabetik ayak ülserleri;
 - Nöropati(öz.periferik)
 - Mikro/Makro Vaskülopati
 - Enfeksiyon ve immün sistem bozukluklarının,
- İzole veya birlikte etkileri ile oluşur...

Periferik nöropati tanısı

- Öykü , detaylı nörolojik muayene,
 - Vibrasyon testi
 - Pinprick testi
 - Monoflaman testi(10 gr)
 - EMG(nadiren gerekir)



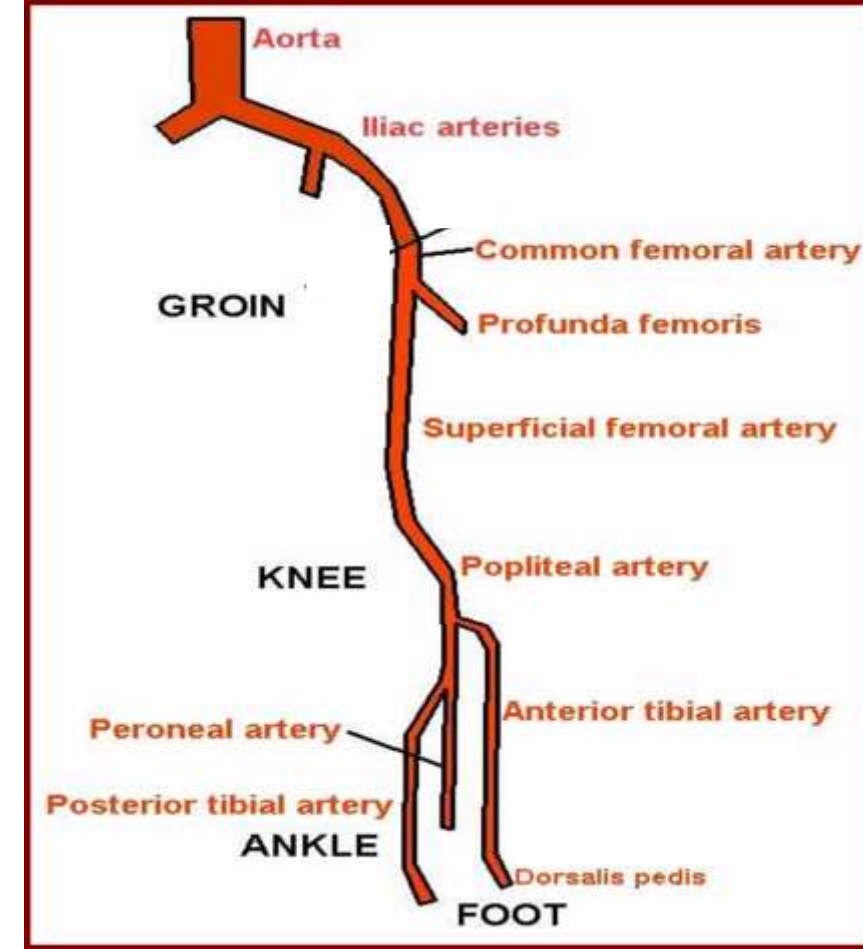
Diyabetik nöropatik osteoartropati (DNOAP)



- Otonomik ve periferik sinirlerin harabiyeti ,vazodilatasyon,tekrarlayan mikrotravmalar, anormal plantar basınç, demineralizasyon ve iskeletin destabilizasyonuna neden olur.

Periferik arter hastalığı

- Diyabetiklerde büyük damarları tutan atherosklerotik tıkaçıcı hastalık iskemik ülser gelişiminde esas rolü oynamaktadır
- Diyabetik hastalarda tutulum popliteal damar distalinde, tibial ve peroneal damarlarda segmental tutulum şeklinde olmaktadır,
- Bu durum klinik açıdan distaldeki arterlere uygulanabilecek arteriyel rekonstrüksiyonlar (bypass operasyonları) açısından önemlidir.



Klinik değerlendirme

- **Semptom ve bulgular**
 - yürümekle oluşan bacak ağrısı,
 - istirahatte yada gece ağrı
 - gangren
- **renk**
 - siyanoze
- **ısı**
 - soęuk
- **Nabızlar ve ABPI(N:0,9-1.2)**



Bilgisayarlı Ayak Bileęi - Kol Basıncı İndeksi

Klinik ve Metabolik Değerlendirme

- Öykü ve sistemik fizik muayene,(öz.nöropati ve vaskülopati,periferik nabızlar)
- Biyokimyasal tetkikler(Glisemi,renal ve KCFT, enfeksiyon testleri vb)
- Mikrobiyolojik tetkikler(öz.yara ve kan kültürleri),
- Radyolojik tetkikler(direk grafi,doppler USG,anjiografi vb),
- Konsey değerlendirmesi,

DIYABETİK AYAK BİRİMİ



Endokrin ve Metab.Hast.



Ortopedi



Plastik cerrahi



Girişimsel Rady.



Nöroloji



Damar cerrahisi



Dermatoloji



Enfeksiyon hast.



Algoloji



Yara hemşireleri



Fizit tdtv ve Reha

Tedavi;

- EĞİTİM(öz.ayak bakımı)
- Beslenme
- Glisemik kontrolün sağlanması,
- Lokal pansuman ve debridman,
- Sistemik antibiyoterapi(başlangıçta ampirik, sonra kültür sonucuna göre),
- Revaskularizasyon girişimleri,
 - Anjioplasti
 - Arteriyel bypass operasyonları
- Amputasyon.

Yetersiz Beslenmenin Yaraya Etkileri

- Yara iyileşmesinde gecikme,
- Artmış enfeksiyon riski,
- Azalmış kas kütlesi → mobilitede azalma
- Yara kapanma süresinde uzama,
- Artmış mortalite-morbidite,

Karbonhidrat Yönetimi

- Basit şekerlerden kaçınılmalı,
- Kompleks karbonhidratlar: tam tahıllar, sebze, bakliyat,vb
- Lif: **25-30 g/gün,**
- Karbonhidrat dağılımı uygun olmalı,

Enerji Gereksinimi

- Kronik yaralarda ↑ enerji ihtiyacı,
- Öneriler:
 - 30–35 kcal/kg/gün
 - Enfeksiyon veya büyük yaralarda: **35–40 kcal/kg/gün**

Protein Gereksinimi

- Kollajen üretimi ve doku onarımı için kritiktir,
 - Hafif-orta yaralarda; 1.2-1.5 g/kg/gün protein,
 - Ağır yaralarda ; 1.5-2 g/kg/gün protein,
- Yüksek biyolojik değerli proteinler:
 - Yumurta, süt ürünleri, et, balık, baklagiller,

• ESPEN Guideline: Protein requirements in clinical conditions, 2019.

Vitamin ve Mineraller

C Vitamini (500-1000 mg/gün)

- Kollajen sentezi
- Antioksidan etki

A Vitamini

- Epitelizasyonu destekler
- Eksiklikte yara kapanması gecikir

Çinko

- Hücre proliferasyonu ve bağışıklıkta önemli,
- 15-30 mg/gün (fazlası zararlı!)

E Vitamini

- Antioksidan, ancak yüksek doz iyileşmeyi yavaşlatabilir

Sıvı Gereksinimi

- Dehidratasyon → doku perfüzyonu azalır;
 - 30-35 mL/kg/gün sıvı alımı önemli,
 - Ateş, drenaj veya ciddi enfeksiyon varsa ihtiyaç daha fazla olabilir,

Hiperglisemi yara iyileşmesini geciktirir;

- ❖ Konnektif doku yapımı azalır,
- ❖ Sellüler aktivite bozulur,
- ❖ Growth faktör aktivasyonu (PDGF, FGF, TGF- beta - 1 , EGF) azalır,
- ❖ Nötrofillerde fagositoz, kemotaksis, bakterisid aktivite azalır,
- ❖ Vasküler sorunlara sekonder olarak yaradaki oksijenlenme yetersiz olur,

Hedef glukoz değerleri

Meta-Analysis

> J Diabetes Complications. 2020

doi: 10.1016/j.jdiacomp.2020.107638. Epub

Glycemic control
systematic
ob-

N:12.604 diyabetik ayak ülseri olan hasta, meta-analiz ;
Bulgular, A1C düzeylerinin ≥ 8 ve açlık glukoz düzeylerinin ≥ 126
mg/dl olmasının, hastalarda artmış alt ekstremit amputasyonu
riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Hiperglisemi ve alt
ekstremit amputasyonu arasındaki ilişkinin altında yatan
mekanizmaları daha iyi anlamak için amaca yönelik olarak
tasarlanmış ileriye dönük çalışmalara ihtiyaç vardır.

doi: 10.1016/j.jdiacomp.2020.107638

to evaluate the association between glycemic control (hemoglobin A1C, fasting glucose, and random glucose) and the outcomes of wound healing and lower extremity amputation (LEA) among patients with diabetic foot ulcers (DFUs).

> Int J Low Extrem Wounds. 2021 Jul 19;15347346211033458. doi: 10.1177/15347346211033458.
Online ahead of print.

Early and Intensive Glycemic Control for Diabetic Foot Ulcer Healing: A Prospective Observational Nested Cohort Study

Aditya Dutta ¹, Anil Bhansali ¹, Ashu R-

Affiliations + expand

PMID: 34279130

İzlemde 4. ve 12. haftalarda ülser alanı ve glisemik parametreler karşılaştırıldı. Başlangıç HbA1c %11.6 ve ülser alanı 9.87 cm² olan kırk üç kişi kaydedildi. 12 hafta sonra, 17 ülser kapandı (iyileşen grup) ve ortalama HbA1c %7.2 idi. Kapanmayan (iyileşmeyen grup) 26 ayak ülserli hastanın ise ortalama HbA1c değeri %8.15 idi. İyileşen gruptaki bireyler, iyileşmeyenlere kıyasla 4 haftada (P = .001) ve 12 haftada (0.018) daha düşük açlık kan şekeri (P = .010), tokluk kan şekeri (P = .006) ve HbA1c'ye sahipti.

Sonuç olarak; tedavinin ilk 4 haftasında erken ve yoğun glisemik kontrol, başlangıç ülser alanından bağımsız olarak diyabetik ayak ülserlerinin daha fazla iyileşmesi ile ilişkilidir.

Abstract
Characteristics, ulcer parameters were analyzed. Ulcer area and glycemic parameters were analyzed in 47 individuals (47 DFU) with baseline HbA_{1c} > 10.58% at 4 weeks, mean HbA_{1c} was 7.2%, 17 ulcers closed (unhealed group). The median time to ulcer healing was 10 weeks. The healed group had lower fasting blood glucose (P = .010), postprandial blood glucose (P = .001), and HbA_{1c} at 4 weeks (P = .001), and 12 weeks (0.018) compared to the unhealed group. Logistic regression analysis that revealed lower baseline ulcer area (P = .013) and HbA_{1c} at 4 weeks (P = .001) significantly predicted DFU healing by 12 weeks. Baseline ulcer area of >10.58 cm² and HbA_{1c} at 4 weeks of >8.15% predicted delayed DFU healing. In conclusion, early and intensive glycemic control in the first 4 weeks of treatment initiation is associated with greater healing of DFU.

DAÜ olan hastalarda glisemik kontrol hedefleri

Parametreler	Derece 1 (Düşük Riskli)	Derece 2-3 (Orta Riskli)	Derece 4-5 (Yüksek Riskli)
HbA1c (%)	<7	<7-7.5	<8
Preprandiyal (Açlık) Glukoz (mg/dl)	80-130	110-140	140-180
Postprandiyal (İkinci Saat) Zirve Glukoz (mg/dl)	<160	<180	<180

İnsülin kullanmayan tip 2 DM'lilerde minör cerrahi;

- Operasyon sabahı OAD ve GLP-1 RA içeren ilaçlar verilmez,
- SÜ'ler, Metformin, SGLT2-İ 'leri operasyondan 2-3 gün önce kesilmelidir ,
- Oral alabilen, ABY olmayan, kontrast madde verilmeyecek ve 24-48 saat içinde taburcu edilmesi planlananlar, işlem den sonraki öğünden itibaren rutin tedavisine geçilebilir.
- KontROLSUZ diyabeti olanlar preoperatif dönemde insülinle tedavi edilmeli ve ameliyata hazırlanmalıdır.

Tip 1 veya insülin kullanan tip 2 diyabetli hastalar

Minör cerrahi işlem yapılacak ise,

- Sabah sadece kahvaltının atlanacağı işlemlerde; hasta sabah aldığı kısa etkili insülinini atlar. Ancak plazma glukozu >200 mg/dl ise normalde sabah aldığı dozun yarısı sc verilebilir.
- Uzun süreli işlemlerde kısa etkili insülin dozu atlanır, uzun etkili insülin dozu aynı bırakılabilir,

Tip 1 veya insülin kullanan tip 2 diyabetli hastalar

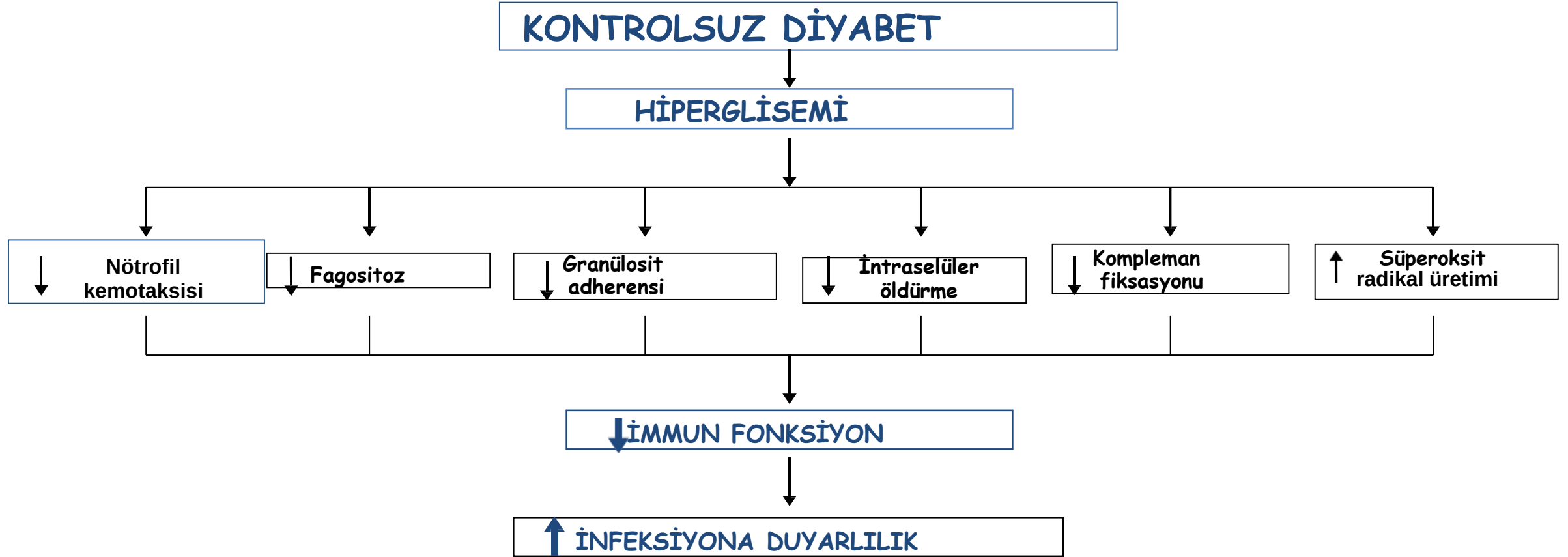
Majör cerrahi işlem yapılacak ise,

- Operasyon öncesi gece uzun etkili insülinin normal dozunun %50-80'i verilir. Kısa etkili insülinler postoperatif dönemde yeterli kalori alımı sağlanıncaya kadar uygulanmaz.
- Operasyon sabahı sürekli glukoz ve insülin infüzyonu başlatılmalıdır.
- Postoperatif dönemde hastada ağızdan beslenmeye geçilinceye kadar infüzyona devam edilir, sonra rutin tedavisine geçilir.

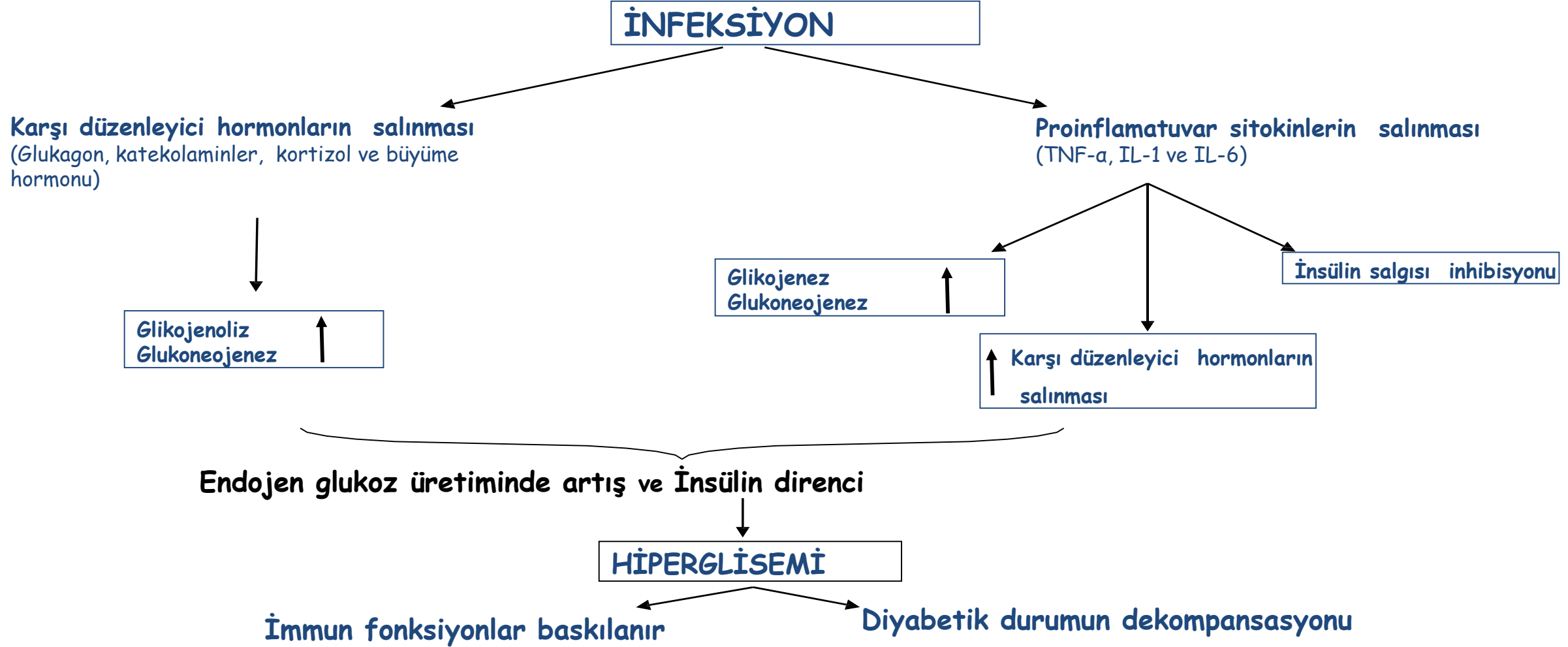
Hiperglisemi; İnsülin tedavisi

- İnsülin tedavisi bazal-bolüs insülin şeklinde planlanmalıdır.
- Toplam insülin dozu 0.4-0.7 IU/kg/gün ,
- Günlük dozun yarısı bazal yarısı bolus insulin ,
- Bazal insülin olarak uzun etkili analog insülinler , bolüs insülin olarak ise regüler (kısa etkili) insülin veya hızlı etkili analog insülinler kullanılır.

Kontrolsuz diyabet hastaları infeksiyonlara yatkındır



İnfeksiyon, diyabeti daha kötüleştirebilir



T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**İNFEKTE DİYABETİK AYAK YARASI OLAN HASTALARDA
SİTOKİN ÜRETİMİ, AKUT DEKOMPANSE KALP
YETMEZLİĞİ İLE İLİŞKİSİ VE PROGNOZA ETKİSİ**

DR. HABBAŞ FIRINCIOĞULLARI

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. TAMER TETİKER

ADANA-2009

- Ç.Ü.T.F. hastanesine infekte diyabetik ayak yarası ve akut dekompanse kalp yetmezliği ile başvuran 26 hasta (ortalama yaş $61,88 \pm 6,8$, 17 erkek, 9 kadın) izlendi,
- Kardiyolojik değerlendirme (EKO), serum tümör nekroz faktör alfa (TNF-alfa), interlökin 1 β (IL-1 β), interlökin 2 (IL-2), interlökin 6 (IL-6) ve interlökin 10 (IL-10) ölçümleri yapıldı ve diyabetik ayak yarası medikal ya da cerrahi ile tedavi edilip kalp yetmezliği düzeldikten sonra ölçümler tekrarlandı.
- Kontrol grubu kalp yetm. Yada ayak yarası olmayan diyabetik hastalardan oluşturuldu. Hastalarda serum TNF-alfa, IL-1 β , IL-2, IL-6 ve IL-10 değerleri kontrol grubuna göre yüksek bulundu.

	KKY varken <i>n</i> = 12	KKY düzeldikten sonra <i>n</i> = 12
<u>TNF-α (pg/ml)</u>	11,50 $\pm$ 12,39	5,73 $\pm$ 6,21 *
IL-1 β (pg/ml)	6,73 $\pm$ 5,10	6,12 $\pm$ 6,92
IL-2 (pg/ml)	28,53 $\pm$ 49,73	23,89 $\pm$ 44,48
<u>IL-6 (pg/ml)</u>	18,40 $\pm$ 24,38	3,49 $\pm$ 2,83 *
<u>IL-10 (pg/ml)</u>	24,35 $\pm$ 46,79	5,19 $\pm$ 3,19 *
<u>EF (%)</u>	39,75 $\pm$ 13,10	42,55 $\pm$ 11,50 *
Lökosit sayısı (mm ³)	18790,8 $\pm$ 6577,7	7667,0 $\pm$ 1204,7 **
HsCRP (mg/dl)	158,6 $\pm$ 100,7	24,2 $\pm$ 19,0 **

*.p<0,05, **.p<0,01

- Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF) değerleri ile serum TNF-alfa (p<0,05), IL-1 β (p<0,05) ve IL-6 (p<0,01) düzeyleri arasında anlamlı zıt ilişki saptandı.
- Bu çalışmanın sonucunda kalp yetmezliği dekompanseasyonunda TNF-alfa, IL-1 β ve en önemli olarak IL-6'nın rol oynayabileceği saptandı.

Enfeksiyonun rolü;

- Mikroorganizmalar yara oluşmasında rol oynamaktan ziyade, mevcut ülser üzerine sekonder olarak yerleşerek klinik tablonun ağırlaşmasına yol açarlar.
- Olguların % 40-90'ı mixt enfeksiyon şeklindedir.Hem aerob hemde anaerob inceleme için örnek alınmalıdır.
- En sık rastlanılan bakteriler stafilokok, streptokok ve enterokoklardır. Gram (-) basiller ve anaeroblarda sıklıkla olaya katılmışlardır.
- Tinea Pedis *

Akkuş G, et al. Tinea pedis and onychomycosis frequency in diabetes mellitus patients and diabetic foot ulcers;A cross sectional-observational study.Pak Med J Sci 2016 vol.32/4

Tinea pedis and onychomycosis frequency in diabetes mellitus patients and diabetic foot ulcers. A cross sectional – observational study

Gamze Akkus ¹, Mehtap Evran ², Dilek Gungor ³, Mehmet Karakas ⁴ ✉

Affiliations + expand

PMID: 27648034 PMCID: PMC5017097 ↗

Abstract

Conclusion: Fungal infections were more frequently observed in the presence of poor glycemic control and peripheral vascular disease in diabetic patients in compliance with the literature, and the presence of fungal infection may also responsible for the development of foot ulcers.

...ion of polymorphonuclear
...bacterial infections due to uncontrolled
...y, we aimed to assess onychomycosis and/or tinea
... and effects on the development of chronic complications,

Methods: We included 227 diabetic patients in the study. Forty-three patients had diabetic foot ulcer. We screened and recorded demographic characteristics, HbA1c levels of patients, and presence of complications. We examined patients dermatologically, and collected samples by scalpel from skin between toes, and from sole, toe nail, and area surrounding nails from suspected to have fungal

Yara Açılmasının Önlenmesi

- ✓ Günlük ayak muayenesi
- ✓ Sabun ve su ile temizliği,
- ✓ Tırnak bakımı ve uygun kesilmesi
- ✓ Cilde nemlendirici uygulanması
- ✓ Sıcak su, ısıtma pedleri ve tahriş edici tenikler
- ✓ Ayakkabıların giyilmemesi
- ✓ Uygun ayakkabı kullanılması

Diyabetik ayak ülserlerinin % 85'inin, uygun koruyucu yöntemlerle önlenebileceği tahmin edilmektedir

- ✓ Sigaranın kesilmesi,
- ✓ Hipertansiyon ve hiperlipideminin de kontrol altına alınması

Foot Ulcer a Devastating Complication of Diabetes Mellitus: A Single-Center Experience of 400 Patients

Diyabetes Mellitusun Yıkıcı Bir Komplikasyonu Olan Ayak Ülseri: 400 Hastadan Oluşan Tek Merkez Deneyimi

Mehtap EVRAN, Murat SERT, Gamze AKKUŞ, Ömer Sunkar BİÇER*, Erol KESİKTAŞ**, Behice KURTARAN***, Erol AKSUNGUR****, Tamer TETİKER

Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology and Metabolism, Çukurova University Faculty of Medicine, Adana, TURKEY

*Department of Orthopedics and Traumatology, Çukurova University Faculty of Medicine, Adana, TURKEY

**Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Çukurova University Faculty of Medicine, Adana, TURKEY

***Department of Infectious Diseases and Clinical Bacteriology, Çukurova University Faculty of Medicine, Adana, TURKEY

****Department of Radiology, Çukurova University Faculty of Medicine, Adana, TURKEY

This study was presented as a poster American Diabetes Association (ADA) 75th Scientific Sessions, 5-9 June 2015,

Boston, Massachusetts, USA.

- 2008-2014 yılları arasında izlenilen diyabetik ayak ülseri olan 400 olgu(273 erkek; 127 kadın).
- Ort.yaş:62.4±10.5 yıl Ort.DM süresi: 17±8 yıl
- Nöropati, nefropati ve retinopati oranları sırasıyla %97.5, %81.3 ve %94.8
- Osteomyelit %81.8 (n=327) ,PAH %66 (n= 265),
- Major / minör amputasyon oranı sırasıyla %36.3 ve %25.5 ,

- PAH ,amputasyon yapılanların %76'sında, yapılmayanların %48.6'sında mevcut.
- Osteomyelit amputasyon yapılanların %99'unda, yapılmayanların %50.7' sinde mevcut,
- Wagner düzeyi ile amputasyon sıklığı arasında ilişki mevcut,

Table 2. Grades of foot ulcers of the patients according to Wagner classification.

Wagner classification		Number of patients n (%)	Number of amputation n (%)
Wagner 1	(superficial lesion)	5 (1.2)	0 (0)
Wagner 2	(lesion invasive to subcutaneous tissue)	67 (16.8)	0 (0)
Wagner 3	(osteitis, abscess, osteomyelitis)	213 (53.2)	151 (70.8)
Wagner 4	(localized gangrene)	110 (27.5)	100 (90.1)
Wagner 5	(generalized gangrene)	5 (1.2)	5 (100)
Total (n)		400	256

ST, 65 y / K

















- Doğru tedavi, hasta eğitimi ve özbakımın hastalıktan koruma ve tedavi etmede, diyabetik ayak yarásındaki kadar etkili olduğu, hastanın kaderinin bu denli değiştiği ve multidisipliner yaklaşımın mutlaka gerekli olduğu bir başka hastalık yoktur".



TEŞEKKÜRLER