

# DİYABETİK AYAK ENFEKSİYONLARINA ORTOPEDİK YAKLAŞIM

*Dumlupınar Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve  
Traumatoloji A.B.D/ Kütahya*

*Dr.Sermet İNAL*

## TANIM

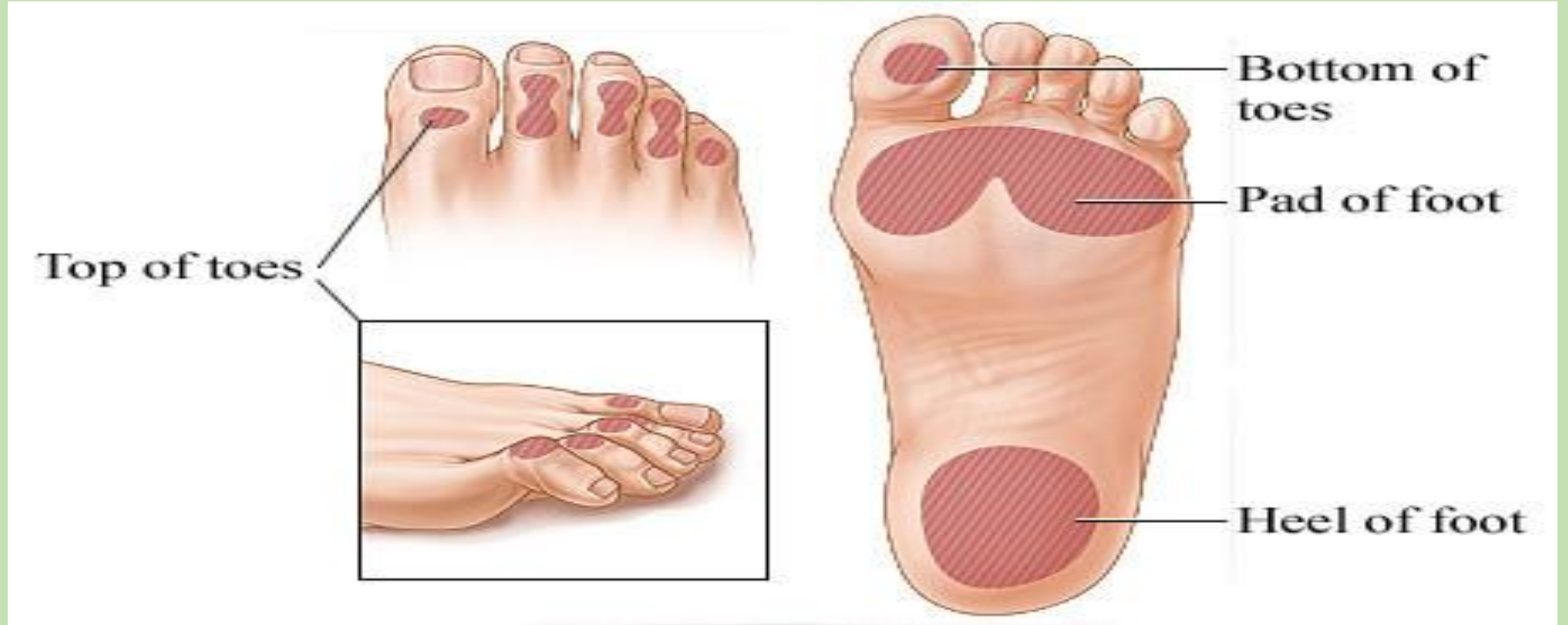
- Nöropati ve / veya periferik arter hastalığı ile ilişkili ülserasyondan etkilenen bir ayak olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Dünyada diyabet insidansı % 2.1'dir.
- Türkiye'de ise 2.4 milyon tanısı konulmuş ve 1.2 milyon tanısı konulmamış diyabet hastasının olduğu düşünülmektedir.

- Diyabetik popülasyonda diyabetik ayak ülseri prevalansı % 4-10.
- Ayak ülserlerinin çoğunluğu (% 60-80) iyileşmekte, % 10-15'i aktif kalmakta ve % 5-24'ü ilk değerlendirmeden sonra 6-18 aylık bir süre içerisinde ekstremitelere amputasyonuna gitmektedir.
- Nöropatik yaraların , vaskulopatili yaralara göre 20 haftalık bir dönem boyunca iyileşme olasılığı daha yüksektir.

# DİYABETİK ÜLSER

- Diyabetik ülseler en sık olarak ayağın ön kısmında, metatars başlarının altında veya başparmak interfalangeal eklemde görülmektedir.
- Eğer ülsere intrensek kasların diyabetik, somatik, veya periferik nöropatiye bağlı felcinin sonucu olarak ayak parmaklarının uçlarının sabit şekilde pençeleşmesi (clawing) ile birlikte ise, başarılı bir tedavi güçtür.

# ÜLSERLERİN EN SIK LOKALİZASYONLARI





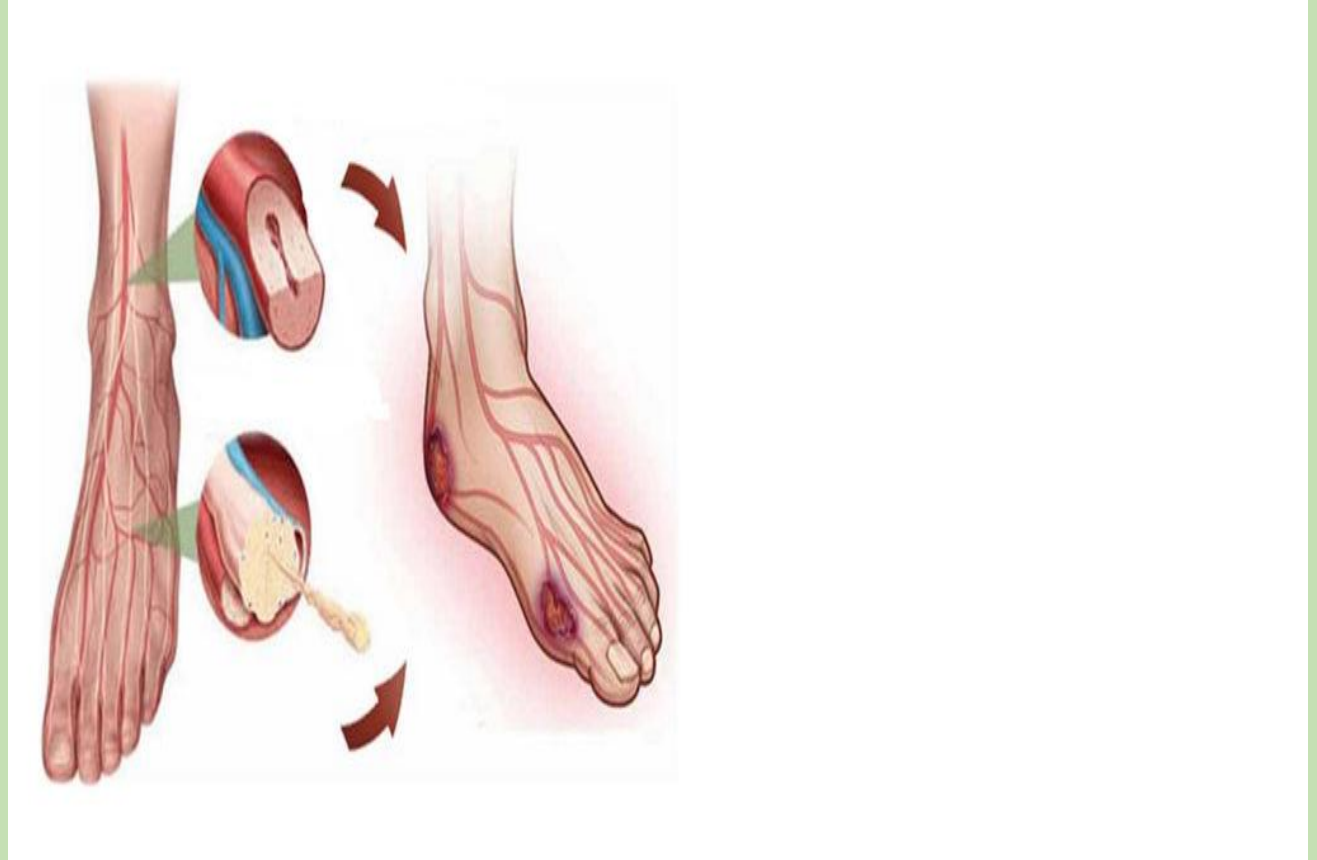
## Clawing of the toes

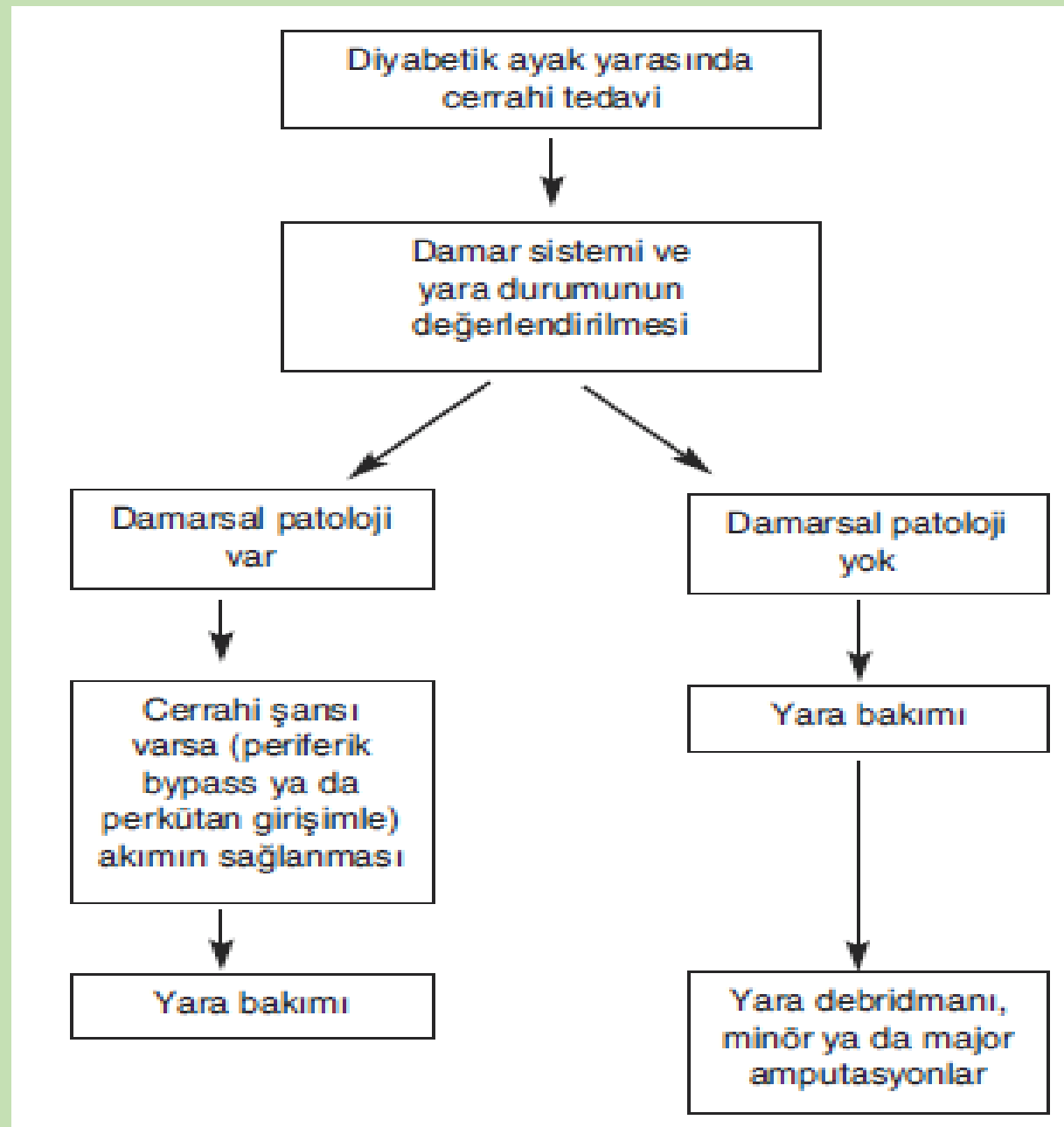


[Diabetes Care. 2001;24:1442](#)

[Diabetes Metab. 2003;29:261](#)

- Plantar ülserasyonları bulunan hastaların yaklaşık olarak %30'unda iyileşme zamanının uzamasında tibial ve peroneal arterlerdeki aterosklerozun da etkisi tesbit edilmektedir.







# Diyabetik Ayak Sınıflamaları

1975'de Shea  
Dekübit ülseri

1990'da Meggit-  
Wagner sınıflaması

1976'da Meggit  
sınıflaması

1998'de Teksas  
Üniversitesi  
Sınıflaması

PEDIS  
sınıflaması  
2004

1981'de Wagner  
sınıflaması

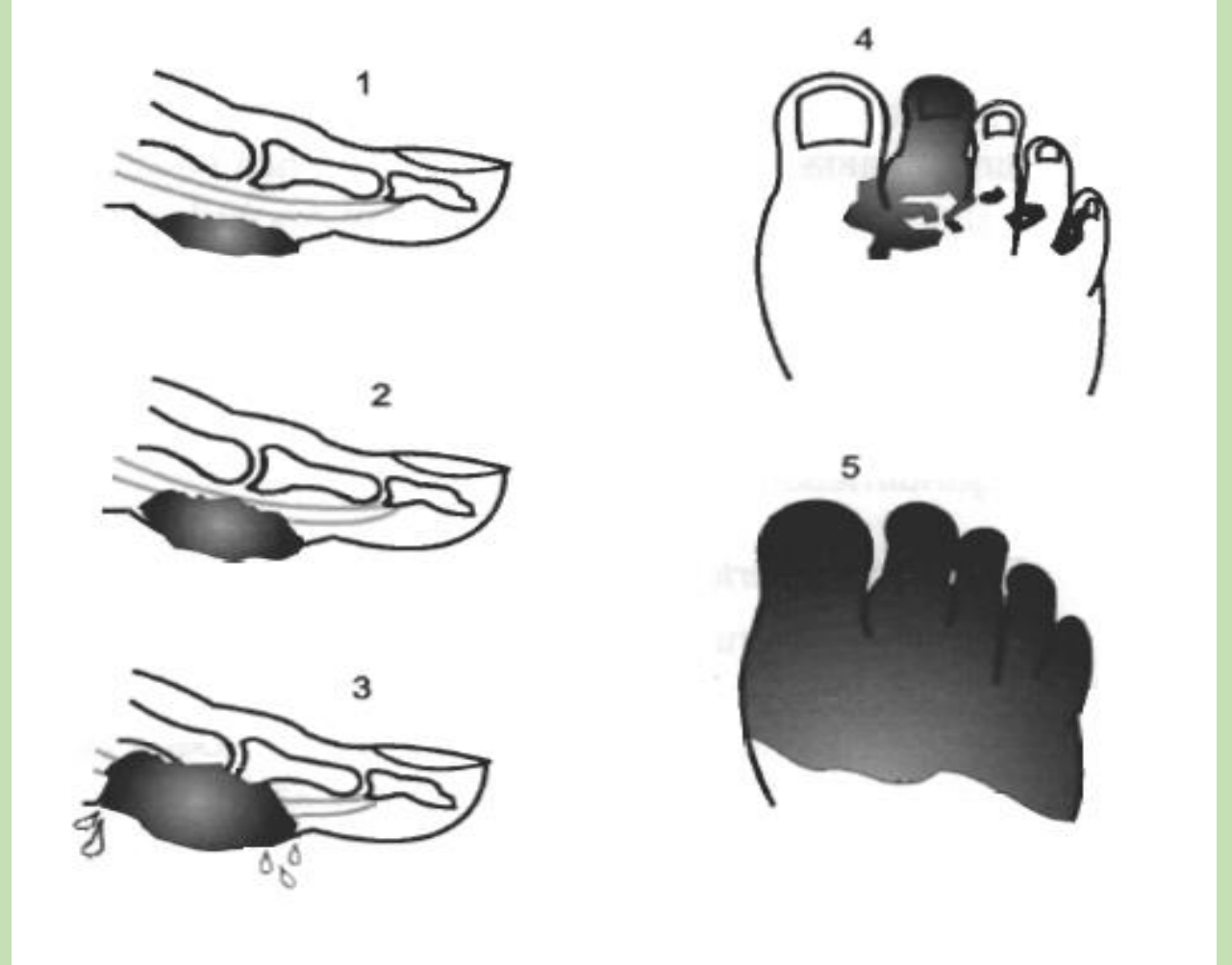
1984'de Forrest ve  
Gamborg -Nielson  
sınıflaması

S(AD) SAD  
sınıflaması 1999

DEPA 2004  
DUSS 2004  
MAID 2006  
Knighton 1986

# Diyabetik ülserler için Meggit-Wagner sınıflandırması

- Evre 0 -Ülser yok , deformite-hiperkeratoz yada kemiksel çıkıntı
- Evre 1-lokale, yüzeysel ülser
- Evre 2-tendon, kemik, ligament, veya ekleme kadar derin ülser
- Evre 3-derin abse, osteomyelit
- Evre 4-ayak parmaklarının veya ayağın ön kısmının gangreni
- Evre 5-tüm ayağın gangreni



# Evre 0

- Bu hastalara diabetik ayak eğitimi verilmesi gerekir.
- İyi bir glisemik kontrol için insülin tedavisine geçilmelidir.
- Nörolojik ve periferik arter muayene/tetkikler yapılmalıdır.
- Podografi ile ayak basınçları değerlendirilmeli; buna göre basit tabanlıklar yapılmalıdır.



# Evre 1

- Dermal tabakanın altına inmeyen yüzeysel yaralardır. Genellikle tabloya enfeksiyon eşlik etmez.
- Zeminde kalın bir kallus tabakası bulunur. Nasır tabakası kaldırılarak, yaranın gerçek boyutları ve derinliği belirlenmelidir.
- Öncelikle yara bakımı ve pansumanı yapılmalı, ayak yükten kurtarılmalı ve istirahata alınmalıdır. Bu amaçla özel ayakkabılar, Walkerlar, koltuk değnekleri ve diz altı alçılarında yararlanılabilir.
- Eğer olaya enfeksiyon eşlik ediyorsa uygun antibiyotik başlanır.



## Evre 2

- Diabetik ayak yarası tendonları, ligamanları içine alacak şekilde fasyalara kadar ilerlemiştir. Ancak osteomyelit yoktur.
- Sıklıkla enfeksiyon eşlik eder. Yaradan doku kültürü alınarak debridman yapılmalı, derhal antibiyoterapi başlanılmalı.
- Ayak istirahata alınmalı. Enfeksiyon kontrol altına alınarak yara iyileşmesi başlayana kadar hastanede yatırılarak izlenmelidir.
- Metabolik kontrol için insülin tedavisi agresif olarak uygulanmalıdır.



## Evre 3

- Diabetik yara dokularla birlikte kemiği de içine almıştır. Osteomyelit eşlik ettiğinden ayak immobilizasyonu sağlanarak, ayak grafileri ile kemikteki enfeksiyon yaygınlığı saptanmalıdır.
- Genellikle apı 1 cm üzerinde olan derine penetre yaralarda osteomyelit saptanır.
- Yođun insülin tedavisi ile birlikte doku kùltürleri alınarak, geniş spektrumlu antibiyoterapi başlanılmalı ve uzun bir süre devam edilmelidir.
- Enfeksiyon kontrol altına alındıktan sonra kemiğe debridman(küretaj), sınırlı amputasyon yapılabilir.



## Evre 4-5

- Ayak gangrene duruma gelmiştir. 4. evrede ayağın distalinde lokalize gangren varken 5. evrede gangren tüm ayağa yayılmıştır.
- Hastaya vakit geçirilmeden antibiyoterapi başlanılmalıdır.
- Mümkünse amputasyonlarda topuğu koruyucu yaklaşımlarda bulunulmalı, ancak ilerlemiş vakalarda diz altı amputasyon yapılmalıdır.



## Brodsky derinlik-iskemi sınıflama ve tedavisi

### Derinlik

<i>Sınıflandırma</i>	<i>Tanım</i>	<i>Tedavi</i>
0	Riskli ayak, ülserasyon yok	Hasta eğitimi, uygun ayakkabı, düzenli klinik muayene
1	Yüzeyel ülser, enfeksiyon yok	Tam temas alçılama ile yükten kurtarma, yürüme breysleri ve özel ayakkabılar
2	Derin ülser, tendon veya ekleme ulaşmış	Cerrahi debridman, yara bakımı, yükten kurtarma, kültür-spesifik antibiyotik
3	Geniş ülser veya apse	Debridman veya parsiyel amputasyon, yükten kurtarma, kültür-spesifik antibiyotik

### İskemi

A	İskemi yok	
B	İskemi var gangren yok	Non-invaziv vasküler testler ve vasküler rekonstrüksiyon anjiyoplasti veya bypass
C	Parsiyel ön ayak gangreni	Vasküler rekonstrüksiyon ve parsiyel ayak amputasyonu
D	Komplet ayakta gangren	Tam vasküler değerlendirme ve major ekstremitte amputasyonu



Depth



Grade 0  
No break  
in skin



Grade 1  
Superficial  
ulcer



Grade 2  
Exposed  
tendons,  
joints



Grade 3  
Exposed bone  
and/or abscess/  
osteomyelitis

Ischaemia



Grade A  
No  
ischaemia



Grade B  
Ischaemia  
not  
gangrenous



Grade C  
Partial foot  
gangrene



Grade D  
Complete  
gangrene

# TEDAVİDE GENEL PRENSİPLER

- Diyabetik ayak ülseri tedavisi için altın standart, yaranın debridmanı, herhangi bir enfeksiyonun tedavisi, endike olduğu zaman revaskülarizasyon prosedürleri ve ülserin boşaltılmasını içerir.
- Hiperbarik oksijen terapisi, gelişmiş yara bakımı ürünlerinin kullanımı ve negatif basınçlı yara tedavisi (NPWT) gibi ek yöntemler gibi diğer yöntemlerin de faydalı olduğu öne sürülmüştür.

# BÜYÜME FAKTÖRLERİ

- PDGF-beta, enfekte olmamış diyabetik ayak ülserlerinin tedavisinde topikal bir tedavi olarak geliştirilmiştir.
- İlk çalışmalar, becaplermin 'nin(rekombinant DNA teknolojisi ile üretilmiş formu) ülser iyileşmesi üzerinde anlamlı bir pozitif etkiye sahip olduğunu göstermiştir; Bununla birlikte, daha yeni çalışmalar, özellikle yüksek dozlarda becaplermin ile tedavi edilen hastalarda kanser insidansının arttığını bildirmektedir.
- Sonuç olarak, ABD Gıda ve İlaç İdaresi, eğer üçten fazla becaplermin tüpü kullanılıyorsa, artmış kanser riski konusunda bir uyarı yayınladı. Riskten fayda oranının yanı sıra bu terapinin maliyet etkinliğini araştırmak için daha ileri çalışmalar gereklidir.

# BÜYÜME FAKTÖRLERİ

- Trombosit zengini plazma (PRP), hastanın plazmasından çıkarılan otolog bir üründür ve ülser bölgesine kolayca uygulanabilen bir fibrin pıhtısında yüksek trombosit konsantrasyonu içerir.
- Fibrin pıhtı, uygulandıktan sonraki günler ila haftalar içinde yara iyileşmesi sırasında emilir. PRP ve trombosit türevi ürünler kullanan hastalarda daha kısa kapatma zamanı ve daha yüksek iyileşme yüzdesi bildiren birkaç çalışma bulunmaktadır.
- Bununla birlikte, ülser iyileşmesinde bu yöntemin olası yararlı etkisini desteklemek için daha ileri çalışmalar gerekmektedir.

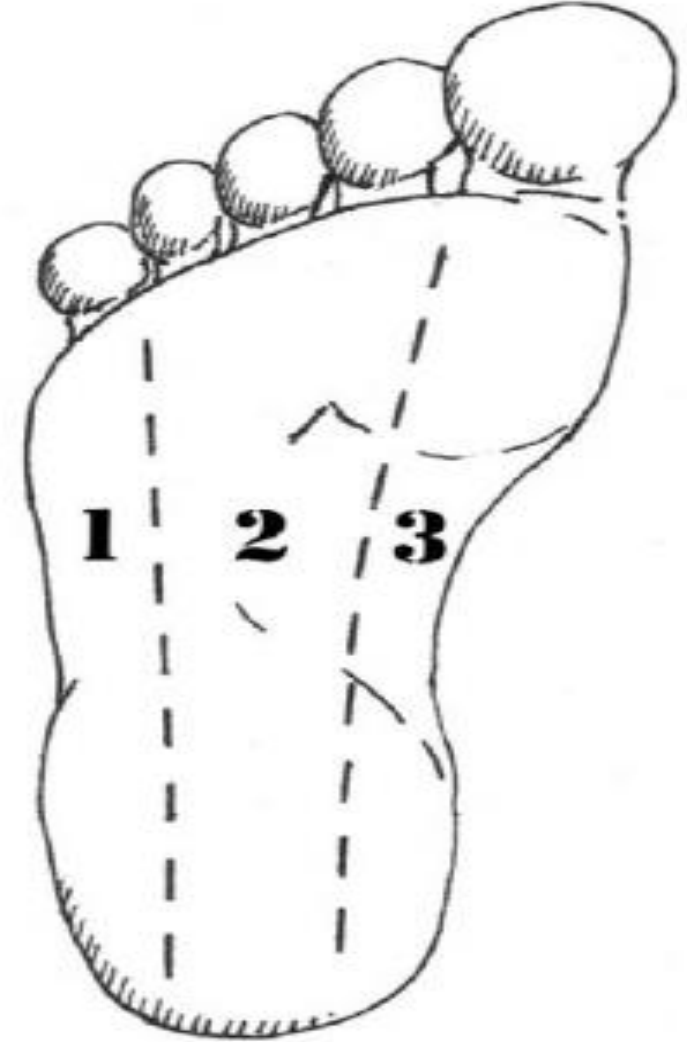
# BÜYÜME FAKTÖRLERİ

- Enfekte ayak ülserli hastalarda subkütan granülosit kolon-stimüle edici faktör (GCFS) uygulaması sonuçları, bazı çalışmalarda enfeksiyonun daha hızlı çözülmesi ve daha hızlı iyileşme olduğunu göstermekte,
- Temel fibroblast büyüme faktörü (bFGF), granülasyon dokusu oluşumu ve normal iyileşme açısından faydalı olduğu bilinmekte,
- Epidermal büyüme faktörü (EGF), iyileşmeyi hızlandırmak için epitel hücreleri, fibroblastlar ve düz kas hücreleri üzerine etki etmektedir .

# DEBRİDMAN

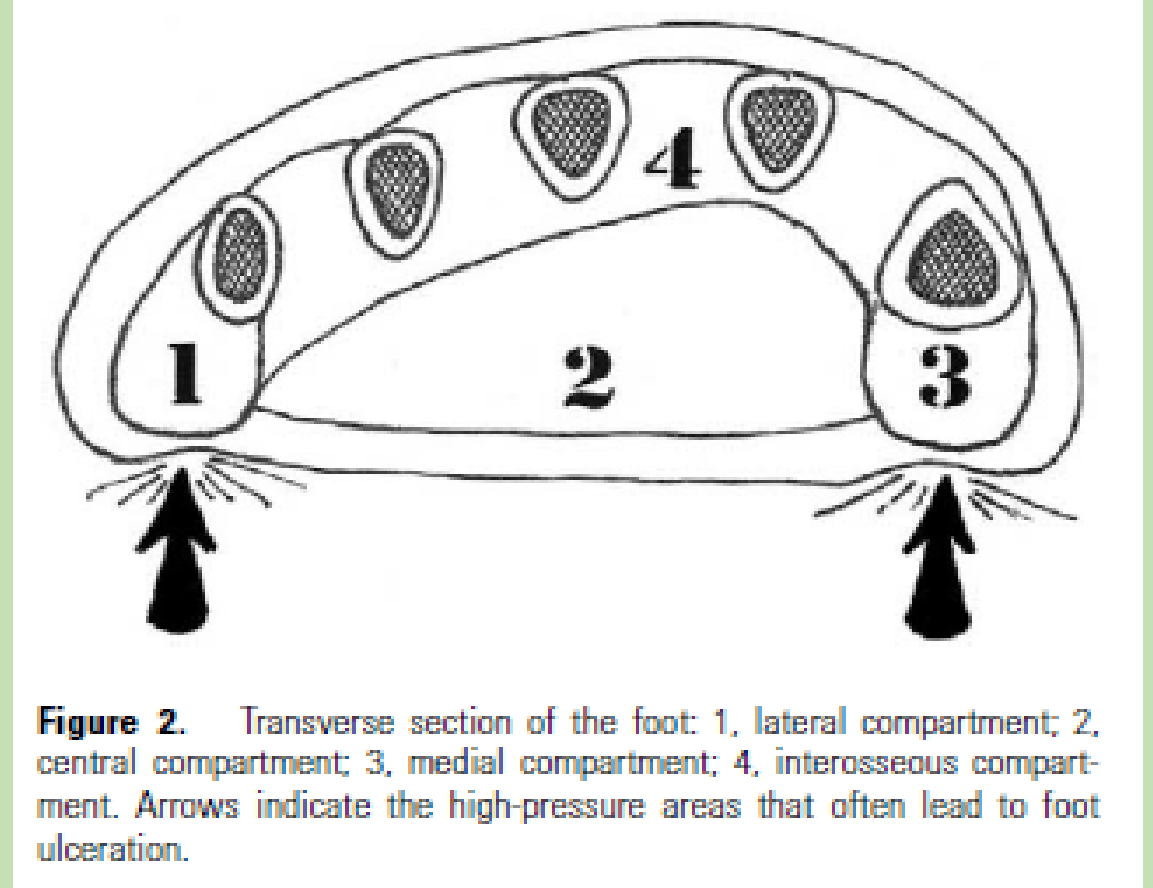
- Diyabetik yaraların hemen tümünün az veya çok debridmana gereksinimi vardır.
- Debridmana bir tümörün rezeksiyonu yapılmış gibi yaklaşılmalı, tüm skar dokusu, nekrotik doku, yabancı cisim, ölü cilt dokusunu da içine alacak şekilde **KANAYAN DOKUYA KADAR** eksize edilmelidir.
- Canlı dokular ileri rekonstrüksiyonda kullanılabileceğinden bu dokuların korunması için azami dikkat gösterilmelidir.

- Enfeksiyonun uygun debridmanı ve drenajı, ayak anatomisi hakkında sağlam bir bilgi gerektirmektedir.
- Ayağın tabanında, plantar aponeurosis en yzeyssel fasyasıdır.
- Merkezi kısmı en kalındır ve kalkaneusun medial tberklne bağlanmıştır.



**Figure 1.** The plantar surface of the foot: 1, lateral compartment; 2, central compartment; 3, medial compartment.

- Interosseus adı verilen 4. bölme, metatarların interosseous fascia tarafından sınırlandırılır ve interosseus kasları içerir.
- Bu bölmeler, enfeksiyonun yayılımını ve derin iskeminin gelişimini belirlemede önemli bir rol oynamaktadır.
- Evreleme için yapılan tetkiksel inceleme cerrahi yöntemi belirlemede yardımcı olmaktadır.







Diyabetik ayakta ortopedik yaklaşım

- Şiddetli iskemiden şüpheleniliyorsa, agresif debridman bir vasküler muayene yapılınca kadar ertelenmeli ve gerekirse revaskülarizasyon işlemi yapılmalıdır.
- Enzimatik debridman, yengeç kaynaklı kollajenaz, krill kollajen, papain, streptokinaz ve streptodornazın bir kombinasyonu ve dekstranlar da dahil olmak üzere çeşitli enzimatik ajanlar kullanılarak başarılabilir.
- Bunlar, sağlıklı dokulara zarar vermeden nekrotik dokuları çıkartabiliyorlar. Pahalı olmasına rağmen, iskemik ülserler için enzimatik debridman endikedir.

- Biyolojik debridman son zamanlarda kurtçuklarlada uygulanmıştır. Magotlar, yalnızca yüzeydeki artıkları, bakterileri ve nekrotik dokuları sindirebilir ve sağlıklı dokulara dokunmazlar.
- Yakın tarihli raporlar, bu yöntemin, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* gibi dirençli patojenlerinin yara yüzeylerinden eliminasyonunda da etkili olduğunu söylemektedir.

## **Maggot tedavisi;**

- Maggot debridman tedavisi (MDT), süpüratif deri enfeksiyonlarının *Lucilia sericata* sineğinin larvalarıyla tedavi edilmesidir.
- Steril larvalar, genellikle kafes tarzındaki pansumanlarla yada çay-poşeti benzeri yapılarla sınırlandırılarak yaraya uygulanmaktadır.
- Tedavi süresince yaranın debride ve dezenfekte olması, altından yeni sağlıklı bir dokunun gelişmesi ve doku oksijenlenmesinde artış sağlanmakta; olguların büyük bir çoğunluğunda bulunan nekrotik doku kaynaklı kötü koku önemli derecede azalmaktadır.
- Debridman için sinek larvaları (maggot) uzun süredir kullanılmaktadır.
- Biyocerrahi denilen bu yöntemde etkili debridman yapılabilmektedir ancak kontrollü çalışmalar yoktur.





Before treatment



During treatment



After treatment

- Apse, doku içi gaz ve nekrotizan fasiit varlığında tutulan dokuların acil debridmanı gerekmektedir.
- Zamanında uygun yapılan ve antibiyotiklerle desteklenen bir yara rezeksiyonu hastayı majör bir amputasyondan korumaktadır.

# VAC TEDAVİSİ





# DIYABETİK AYAKTA SABİT DEFORMİTELER

- Diyabetik ön-ayak ülserlerinin tedavisinde düşünülecek en önemli kısım sabit deformitedir.
- Kemik deformitesi kalıcı olduğunda iyileşmeyi korumak en zordur.
- Metatarsofalangeal ve proksimal interfalangeal eklemlerde ayak parmaklarının pençeleşmesinin düzeltilmesi gerekebilir.



- Halluks interfalangeal eklemin sabit fleksiyon deformitesine ve sol ayakta ikinci parmağın proksimal interfalangeal eklemine dikkat ediniz.
- Birinci ve ikinci metatarsofalangeal pasif olarak nötrale getirilemiyor.

- Damarlanması yeterli bir ayakta nöropati nedeniyle oluşan tekrarlayan plantar ön-ayak ülserasyonları için aşıil tendonu uzatılması en iyi tedavi olabilir.
- Bu işlem hastanın ön ayak üzerine fazla yük vermeden yeterli ayak bileği dorsifleksiyonuna izin verir ve uygun ayakkabı, tabanlıklar ve breysler ile reküren ülserasyonlar azaltılabilir.



Diyabetik ayakta ortopedik yaklaşım



**Diyabetik ayakta ortopedik yaklaşım**

## YÜKTEN KURTARMA ALTERNATİFLERİ

- Özel ayakkabı
- Tam temas alçılama (TTA) (Total contact cast)
- Hazır yürüme breysleri
- Kişiyeye özel yapılmış AFO



Ayak dorsumundaki ve kenarlarındaki yaralarda özel ayakkabı veya breysler tercih edilebilir.

Plantar ülserler genellikle TTA veya yürüme breysleri ile tedavi edilirler



# TAM TEMAS ALÇILAMA

- Ayak tabanına tam oturan
- İçinde çok ince pamuk bulunan
- Parmak ucu kapalı
- Dizaltı seviyede
- Etki mekanizması
  - Plantar yük dağılımı
  - Ekinizme izin vermez



# TTA takip

- Yara için kapak açılmaz
- 1. alçı 1 haftada değiştirilir
- Daha sonra 2 – 3 haftada bir kere yeterli



# Tam temas alçısı

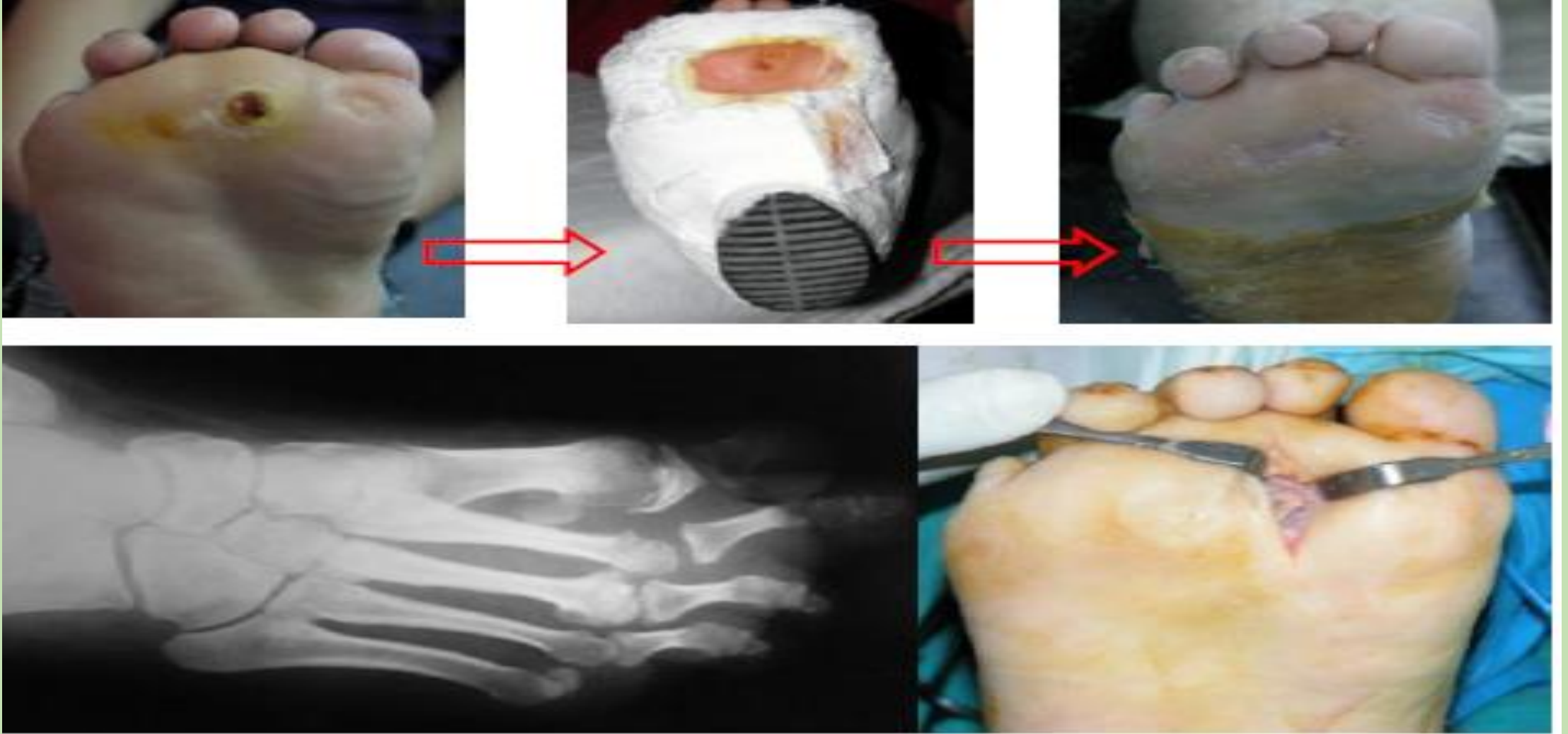
## Endikasyon

- Ayak ön kısmındaki plantar bası yaraları
- Erken evre Charcot hastalığı  
(Hereditör motor ve duysal nöropati veya peroneal müsküler atrofi)

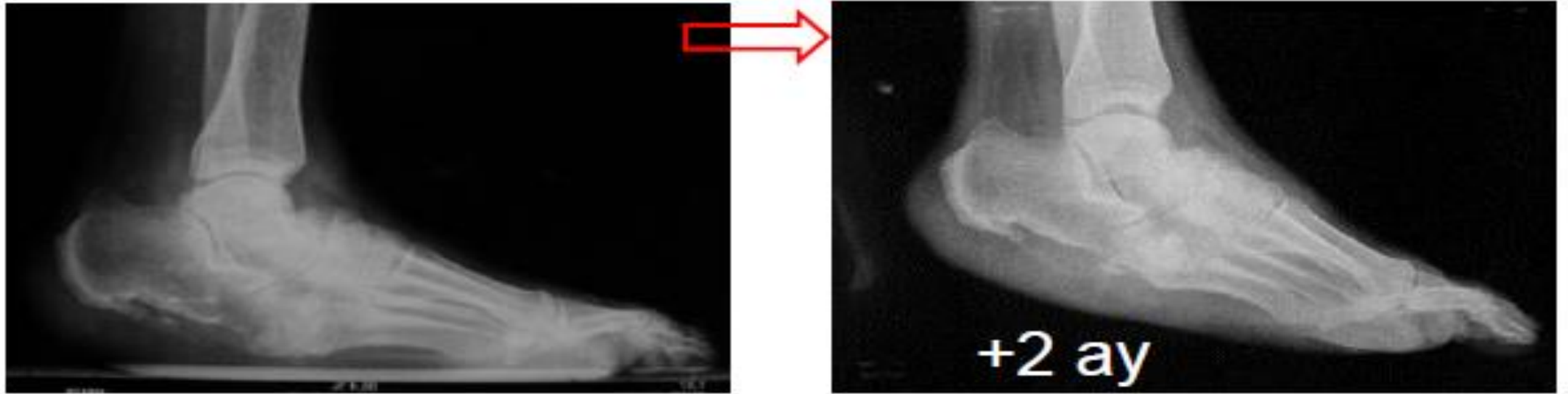
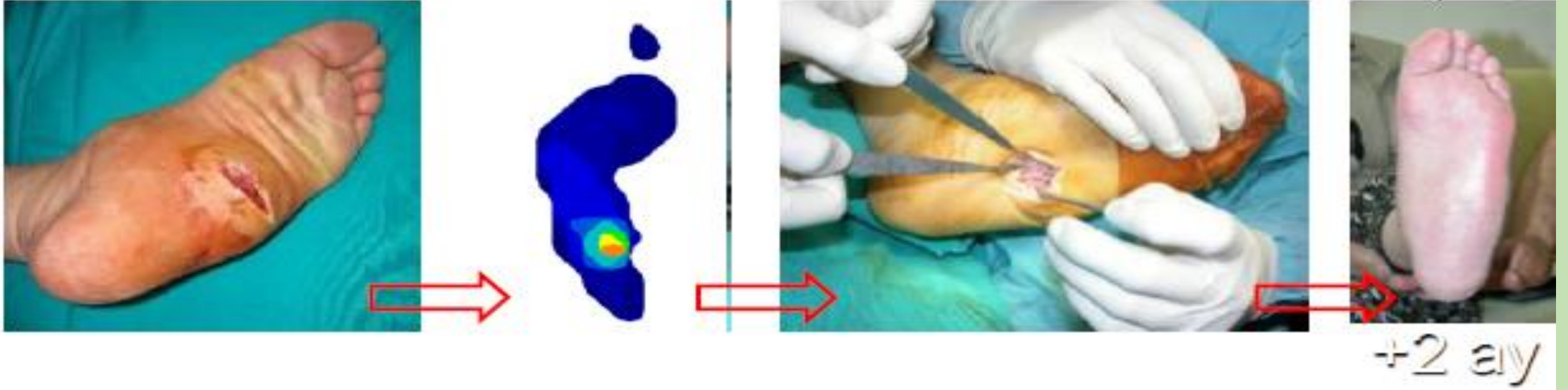
## Kontrendikasyon

- Topuk yaraları
- İskemik ekstremiteler
- İnfeksiyon varlığı
- Wagner 3 – 5 yara

# Metatars başı rezeksiyonu



# Osteofit eksizyonu



# NÖROPATİK ARTROPATİ

- Ayakta Charcot değişiklikleri sıklıkla diyabetik hastalarda bulunur.
- Diabetes mellituslu hastada ayağa minör bir travma olsa bile (burkulma, ezilme, minor kırıklar), nöropatik iskelet değişiklikleri gelişebilir.

**Trauma**



**Neuropathy**

**Infection**

**Ulcer**

**Ischemia**

**The Diabetic Foot Triad**

# Charcot Değişiklikleri

## Charcot arthropathy



- Lisfranc eklemlerde kollaps, ön ayağın valgus duruşu ve birinci ray kısalması.
- Medial çıkıntı medial kuneiform.
- Tarsometatarsal eklemden subluksasyon.





**Charcot foot "rocker-bottom" deformity**



# AMPUTASYONLAR

- Diyabetik ayağa bağlı gelişen ülserlerin %14-24'ü amputasyonla sonuçlanmaktadır.
- Aslında ampütasyonu sadece bir başarısızlığın sonucu olarak yapılan bir uygulama olarak görmemek gerekir.
- Amputasyon bir rekonstrüksiyon işlemidir.

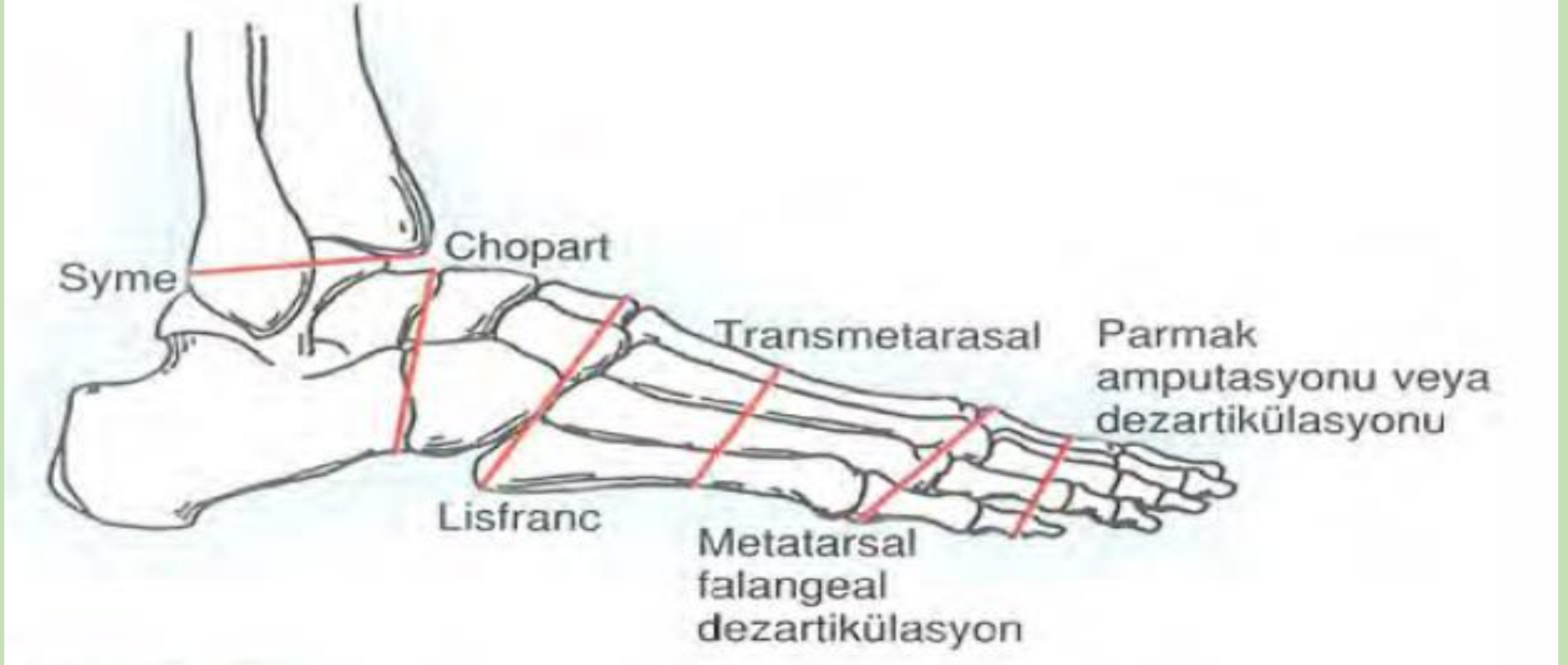
# AMPUTASYONLAR

- Amputasyonlarda amaç ayağı mümkün olduğunca kurtarmak ve kısmi amputasyonlar yapmaktır.
- Amputasyon seviyesine karar verirken doku kaybının miktarı, enfeksiyonun derinliği (özellikle osteomyelitin varlığı), kronik ülserin yerleşimi ve ekstremitenin kanlanması önemlidir.

# AMPUTASYONLAR

- Waters'in yaptığı çalışmada Syme ampütasyon yürüme sırasında harcanan enerjiyi %42, diz altı ve diz üstü amputasyonlar ise sırasıyla %43 ve %63 oranlarında artırmaktadır.
- Ancak unutmamamız gereken önemli bir şey ise kısmi distal ampütasyonların her zaman en iyi amputasyonlar olmadığıdır.
- Amputasyon seviyesi o hasta için mutlaka kişiselleştirilmelidir.

# AMPUTASYONLAR



Eğer ciltteki gerginliği  
gidermek gerekirse  
1. metatarsta  
eksizyon seviyesi



A



B





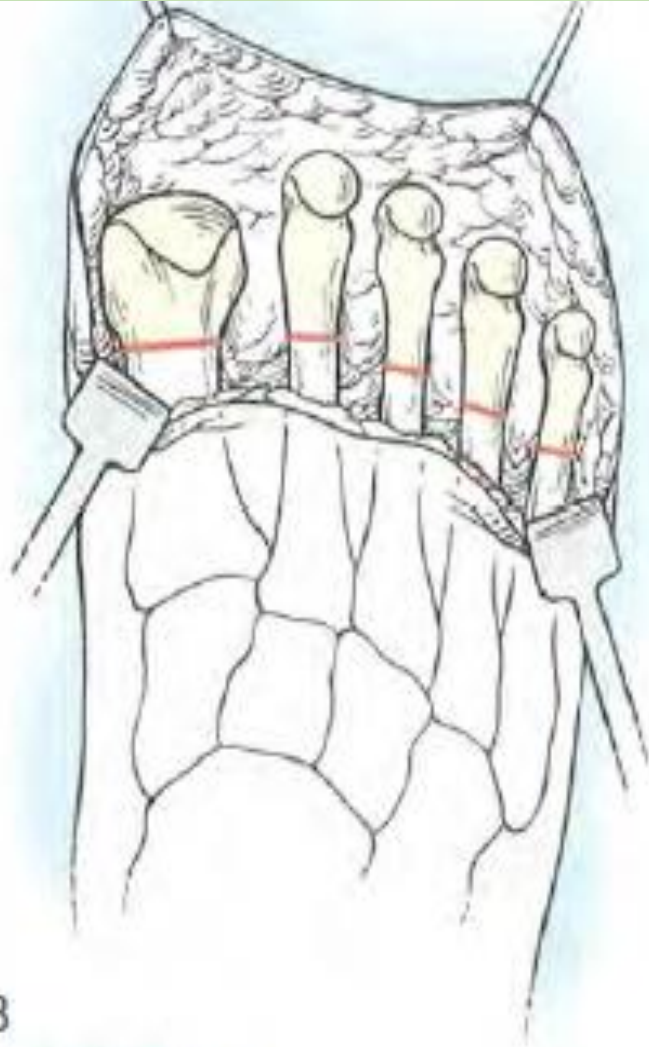
Dorsal  
kesi



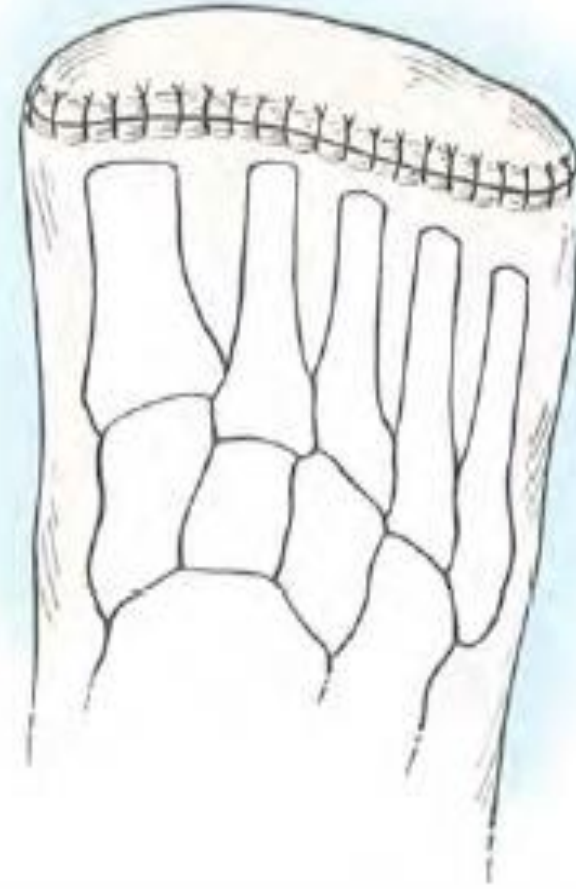
Plantar  
kesi



A



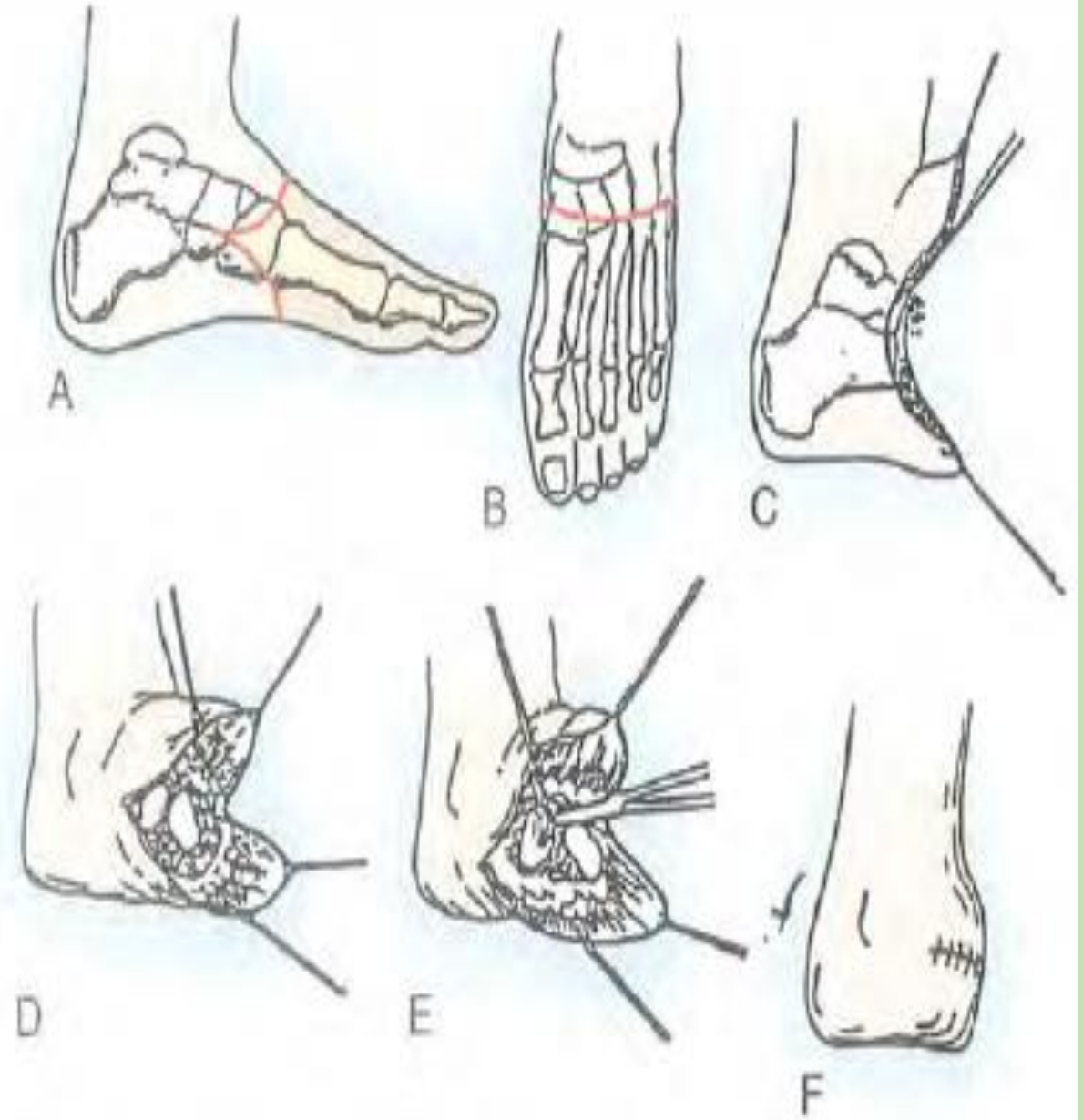
B



C

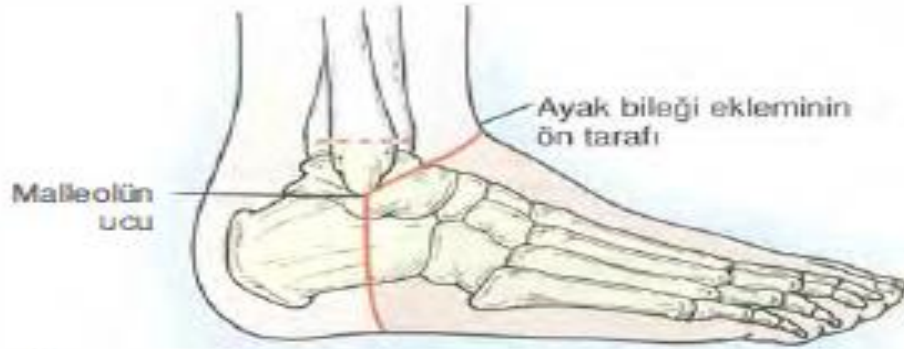
**Şekil 10-16** A, Transmetatarsal amputasyon için dorsal ve plantar kesiler (*solda*) ve metatarsofalangeal eklemlerin dezartikülasyonu (*sağda*). B, Transmetatarsal amputasyonda kemik kesisi seviyeleri. Osteotomi hattı hafif kavilidir. C, Monoflaman emilmeyen dikiş kullanarak tek tabaka halinde yaranın kapatılması.

**Şekil 10-17** Chopart amputasyonu. A, Kesiler-dorsal ve plantar fleplerin lateral görüntüsü. B, Kesinin dorsalden görünümü. C ve D, Distal ayağın rezeksiyonundan sonra flepler her iki yana çekilmiştir. E, Talus boyunda açılan tünelden anterior tibial tendonun transferi. F, Kesilerin kapatıldıktan sonraki hali (Coughlin MJ, Mann RA eds. Surgery of the foot and ankle, 7th ed vol 2, St Louis, 1998, Mosby'den tekrar çizilmiştir).

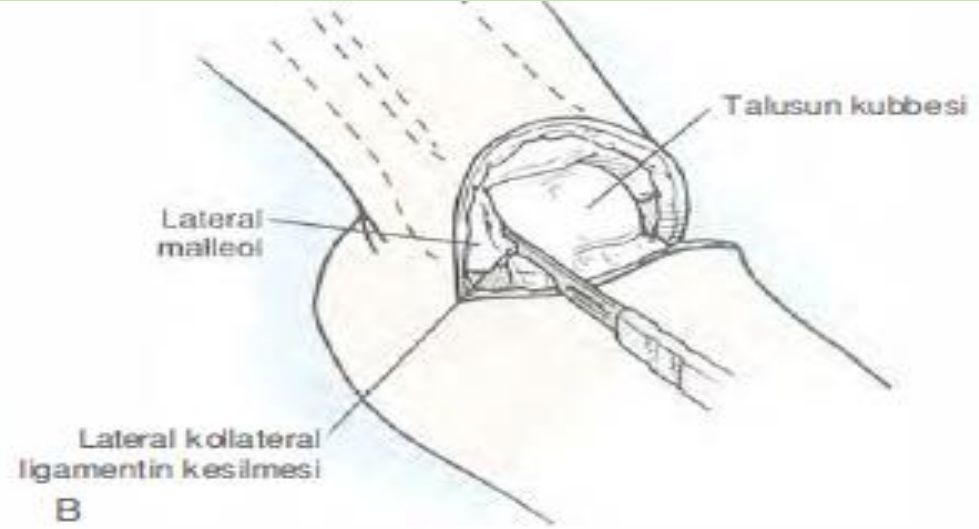




# Sym Amputasyonu



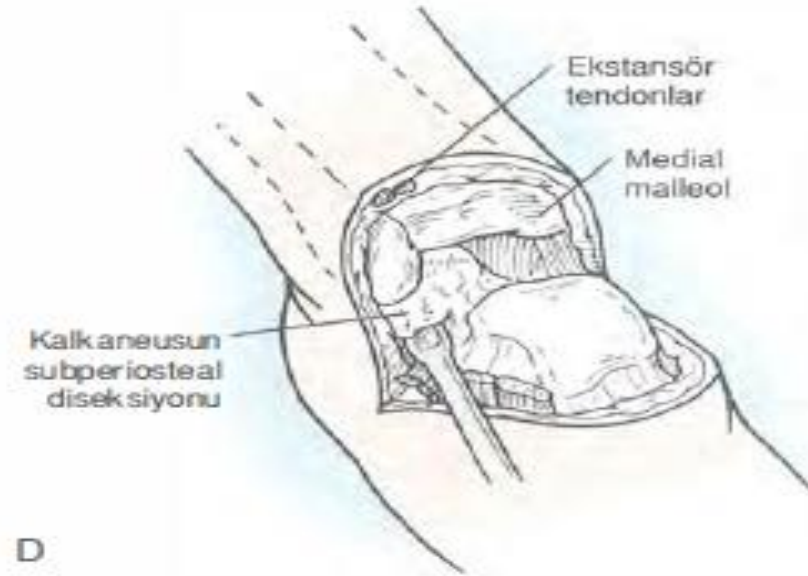
A



B



C



D

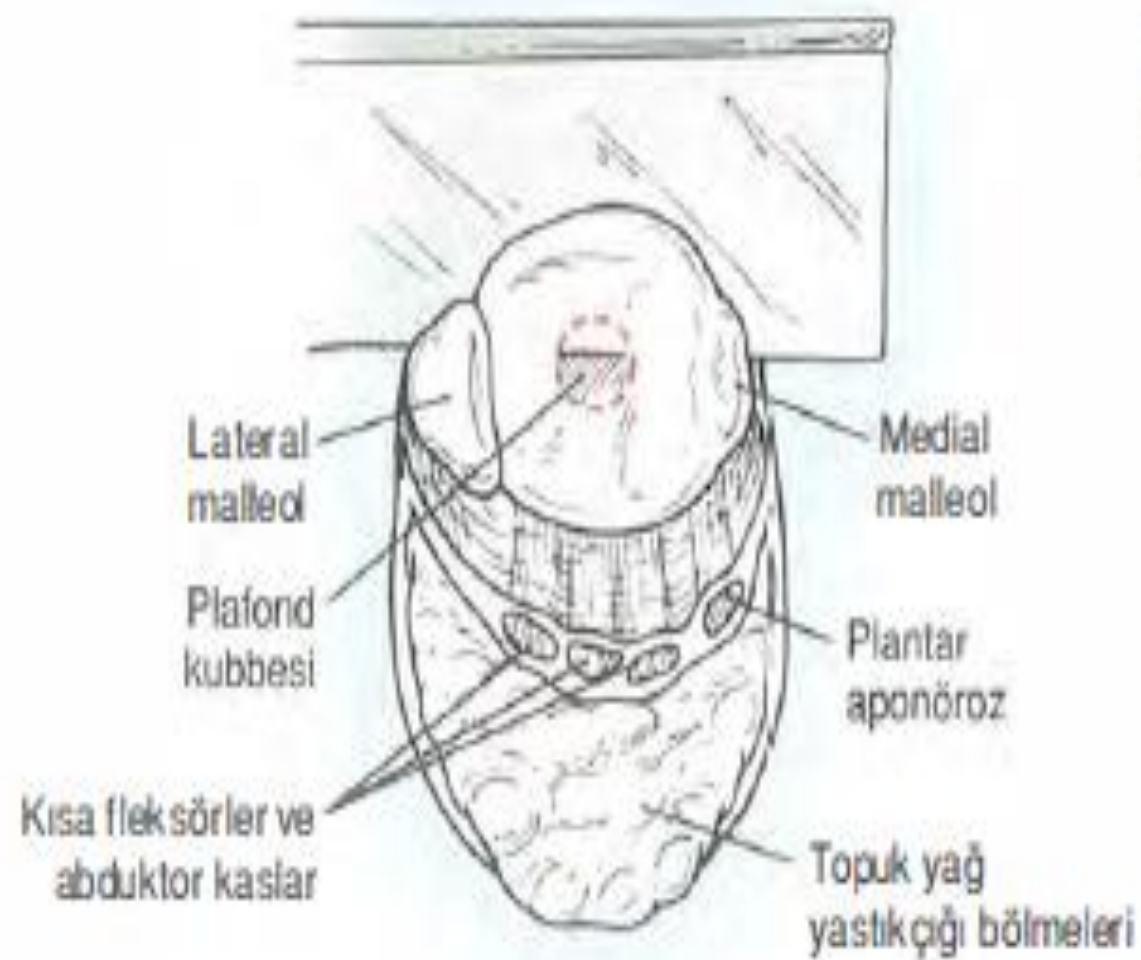


E

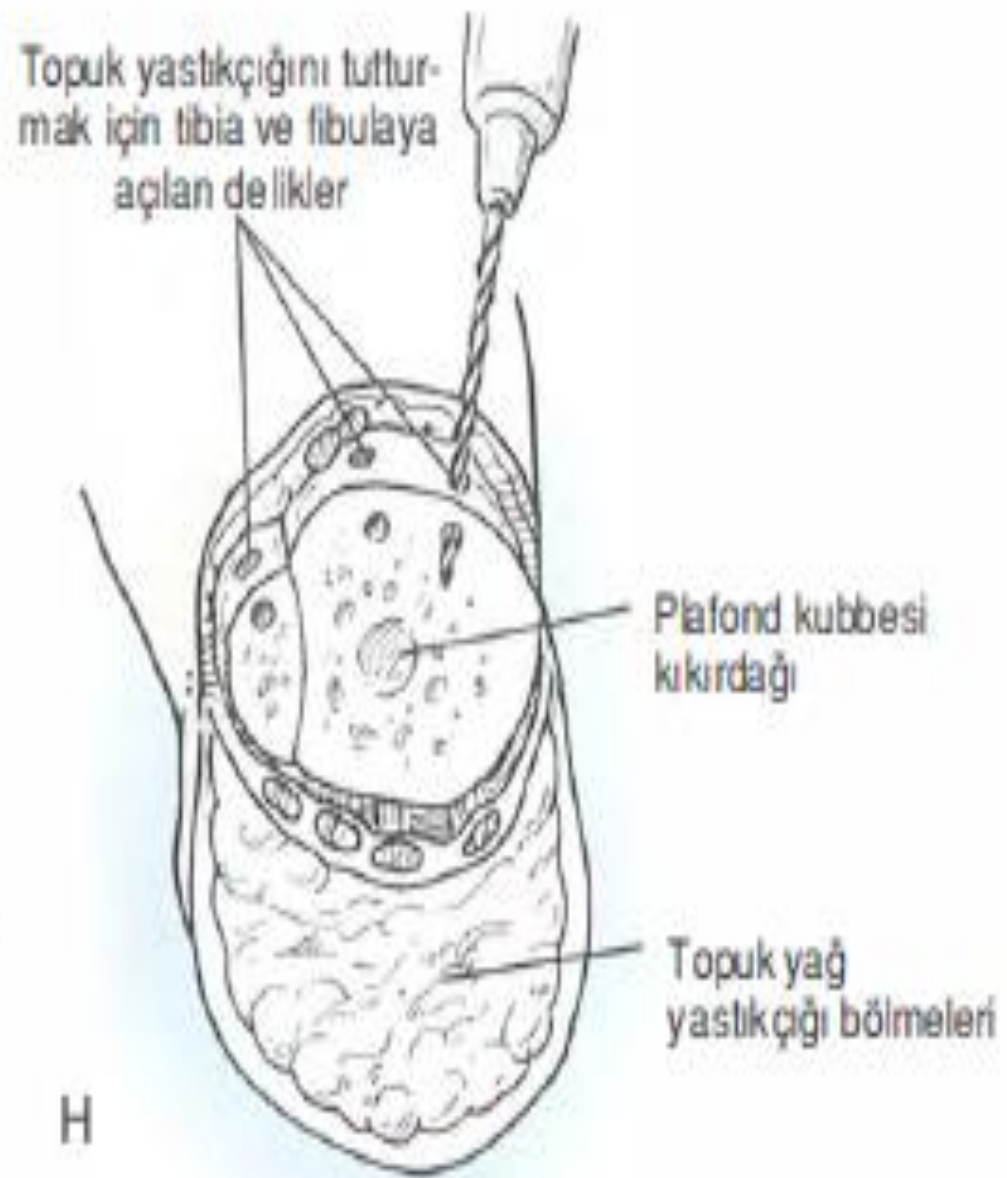


F

**Şekil 10-19** Syme amputasyonu. A, Kesi ve kemik seviyesi B, Ayak bileğinin ekspozuru ve ligamentlerin kesilmesi. C, Kemik kancası talusu distale doğru çekiyor ve tibia ve fibuların distal eklem yüzlerini açığa çıkarıyor. D, Kalkaneustan yumuşak dokuların diseksiyonu. E ve F, Topuk yastığına sağlam bırakarak kalkaneusun subperiosteal çıkarılması.



G

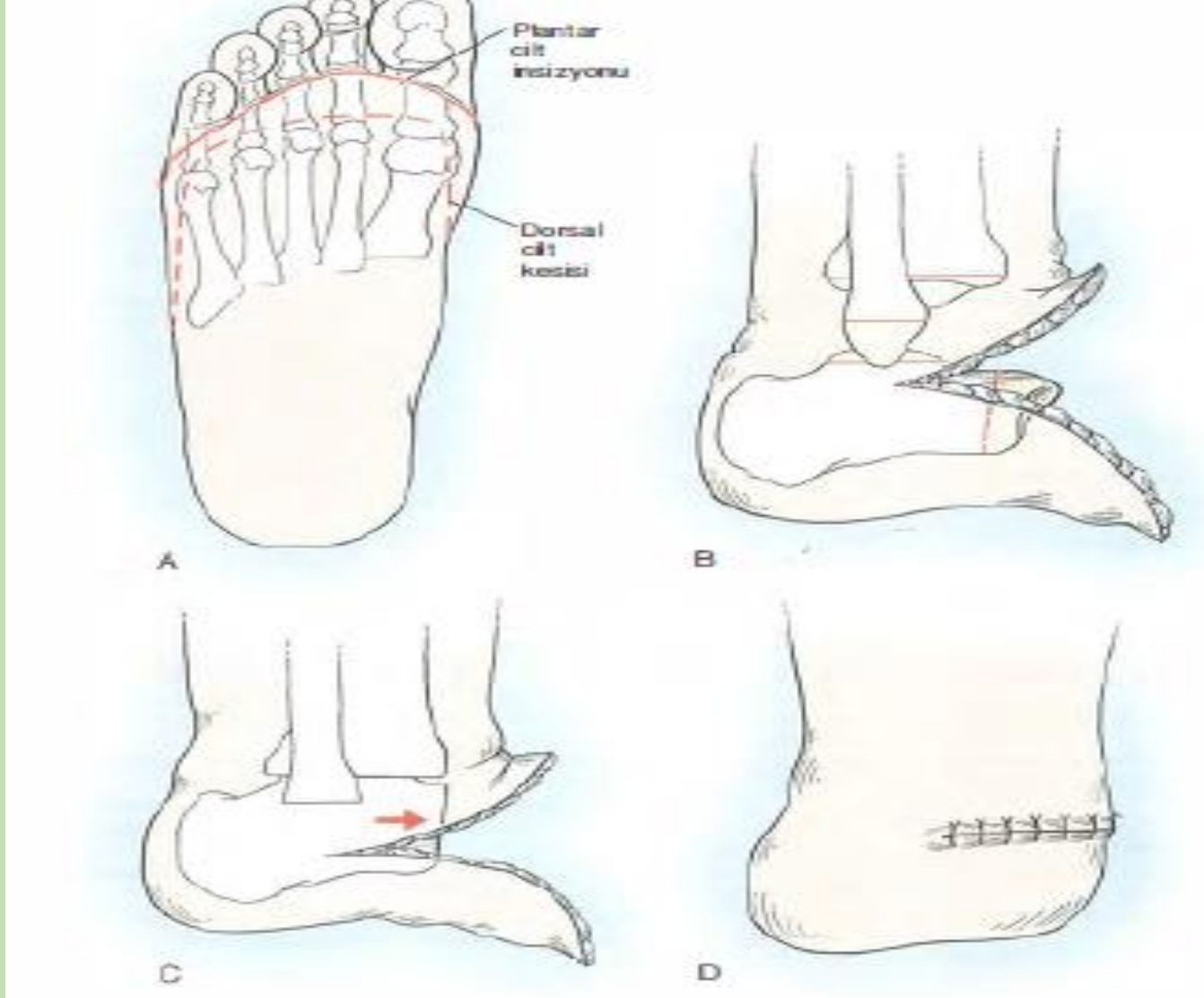


H



- Ayak bileği eklemi merkezinde kubbeden itibaren tibia ve fibulanın kesilmesi.
- Topuk yastıkçığı tespit etmek için tibia ve fibulanın anterior kenarında delik açılması.
- Topuk yastıkçığını kaplayan derin fasya kenarının tibia ve fibulaya tutturulması.
- Dren üzerinden yaranın kapatılması ve diz üstü alçı uygulaması

## Kalkaneotibial füzyonla birlikte Boyd amputasyonu



- Midtarsal amputasyonlardaki gibi daha uzun tam kat plantar flep.
- Midtarsal eklem dezartikülasyonu, talektomi ve kısmi fibulektomi.
- Talus çıkarılırlıp Kalkaneus ve tibia artrodez için hazırlanır.
- 2-0 monoflaman emilmeyen dikiş ile yaranın tek kat halinde kapatılması (dren üzerinden)

# Yardımcı Tedaviler

## Hiperbarik oksijen tedavisi:

- Ağır enfeksiyonlarda enfekte bölgede oksijen konsantrasyonunu artırmanın, yara iyileşme oranını artırdığı ve amputasyon gereksinimini azalttığı, yara iyileşme hızını artırdığı bildirilmiştir.

## Revaskülarizasyon:

- Alt ekstremitte anjiyoplastisi veya bypass greft uygulaması diyabetik hastalar için güvenli ve etkili bulunmaktadır.
- Revaskülarize edilebilen ekstremitelerde amputasyonlar azalmaktadır.

# SONUÇ

- Bu komplike vakaların büyük çoğunluğunda
- Hasta eğitimi
- Ayak bakımının öğretilmesi
- Uygun ayakkabı seçimi
- Erken ve uzman kişilerce tedavinin yürütülmesi ile majör amputasyonların pek çoğu önlenebilecektir.



**Sabrınız İçin Teşekkürler..**