KLİNİK PROTOKOL KAPSAMI

Diyabetik Ayakta Dolaşımın Değerlendirilmesi ve Vasküler Girişim Endikasyonları

Patofizyolojik Süreçler, WIfI-GLASS Evrelemesi, Anjiyozom Hedefli Distal Bypass ve Çok Disiplinli Stratejiler

Prof. Dr. Ümit Arslan
Atatürk Üniversitesi KDC • Multidisipliner Vasküler Konsey

EPİDEMİYOLOJİK TABLO

Periferik Arter Hastalığı ve Diyabet Yükü

2.

Risk Hiyerarşisi

Sigaradan sonra en güçlü doku kaybı faktörü.

>%70

Geriatrik Taramalar

70 yaş üzeri popülasyonda sessiz vasküler tutulum.

+%26

Kardiyovasküler Risk

HbA1c oranındaki her %1 artışın klinik yansıması.

GÖZLEMSEL SONUÇLAR

Klodikasyon İnsidansında Diyabet Etkisi

♂

Erkek Popülasyon

2.0×

Klodikasyon riskinde artış

♀

Kadın Popülasyon

3.5×

Klodikasyon riskinde artış

İzlem Süresi

38 Yıl

Havuzlanmış kohort takibi

Kaynak: Framingham Heart Study 38 yıllık izlem ve klodikasyon risk profili verileri.

KLİNİK KARAR DESTEĞİ

Framingham Kohortundan Çıkarılan Dersler

Kadın Koruması Kaybı

Diyabet, kadınlarda vasküler korumayı tamamen siler.

Kardiyovasküler Belirteç

Klodikasyon, gelecekteki miyokard enfarktüsünün habercisidir.

Bağımsız Risk Faktörü

Hipertansiyon ve kolesterolden bağımsız risk artışı sağlar.

Özet: Framingham verileri, diyabetik hastalarda klodikasyon semptomlarının sistemik aterosklerozun en güçlü öncülü olduğunu kanıtlamıştır.

POPÜLASYON VERİLERİ

Diyabet Varlığında PAH Prevalansı

Diyabetik Grupta PAH Riski

2.5×

Diyabetsiz bireylere göre risk artışı



Kaynak: NHANES 1999–2004 verileri (≥40 yaş kohort, n=7.058).

KLİNİK ÇIKARIMLAR

NHANES Kohortunun Kritik Bulguları

(*National Health and Nutrition Examination Survey*)

Asemptomatik Seyir

Hastaların 2/3'ünde klodikasyon görülmez.

Sigara ile Sinerji

Sigara içen diyabetiklerde 6 kat risk.

Arter Kalsifikasyonu

Yalancı yüksek AKİ için parmak indeksi.

Özet: Diyabetik bireylerde semptom beklenmeksizin rutin AKİ / TBI taraması erken tanı için esastır.

Smoking is a cause of type 2 diabetes.



More than 38 million adults in the United States suffer from diabetes.

Vasküler Risk Artışının Dört Temel Yolağı

Diyabete özgü patofizyolojik mekanizmalar

İnflamasyon

Endotelde doku faktörü ekspresyon artışı.

Disfonksiyon

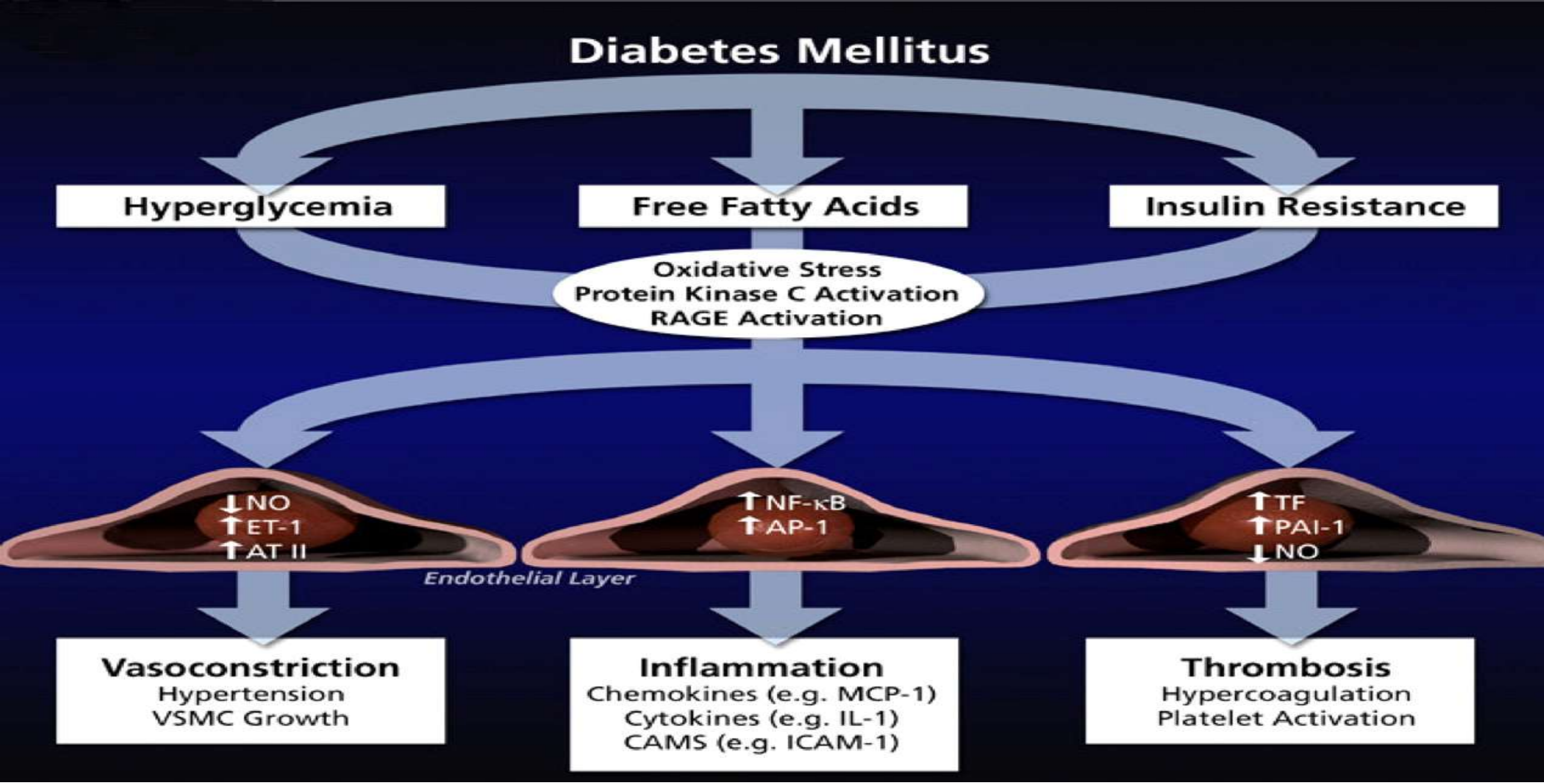
Azalan nitrik oksit biyoyararlanımı.

Vazokonstriksiyon

Endotelin-1 salınımına bağlı kronik spazm.

Tromboz

Hiperaktif trombosit agregasyonu tetiklemesi.



RAGE: Receptor for Advanced Glycation End-products (İleri Glikasyon Ürünleri Reseptörü)

Klinik Değerlendirme ve Yalancı Güvenlik



Mönckeberg Sklerozu

- **Kalsifikasyon:** Tunika medyada kalsiyum birikimi.
- **Rijit Damar:** Manşon altında ezilmeyen boru yapısı.
- **Yanıltıcı ABI:** 1.40 üzeri değer perfüzyonu yansıtmaz.



Yatak Başı İpuçları

- **Nabız Palpasyonu:** Pedis ve tibial arter kontrolü.
- **Kapiller Dolum:** Üç saniye üzeri gecikme iskemidir.
- **Buerger Testi:** Elevasyonda solukluk sarkıtmada kızarıklık.

LATERAL DİZ GRAFİSİ • VASKÜLER RADYOLOJİ

Mönckeberg Medial Kalsifikasyonu



Popliteal Vasküler Trase

Diz arkasında boylu boyunca uzanan kalsifiye hat.

Tramvay Rayı Belirtisi

Tunica mediada çift sıralı paralel kireçlenme.

Açık Damar Lümeni

İntimayı koruyan non-oklüzif medial skleroz.

Vasküler değerlendirme

- Nabız muayenesi + pedal Doppler dalga formu + ABI + TBI birlikte değerlendirilmeli.
- ABI 0,9–1,3; TBI ≥0,70 ve bifazik/trifazik akımda PAH olasılığı azalır; tamamen dışlanmaz.
- İyileşme ve amputasyon riskinde parmak basıncı, $TcPO_2$ ve WIfI sınıflaması kullanılabilir.

VASKÜLER LABORATUVAR

İskemi ve Yara İyileşme Eşikleri

<30

TcPO2 (mmHg)

Revaskülarizasyon olmaksızın spontan iyileşme imkansız.

<0.70

TBI İndeksi

Kalsinozdan etkilenmeyen nesnel parmak perfüzyonu.

>50

Ayak Bileği Basıncı

Yara iyileşmesi için asgari perfüzyon gücü eşiği.

Bozkurt, A. K. (Ed.). (2021). Periferik arter ve ven hastalıkları: Ulusal tedavi kılavuzu 2021. Türk Kalp ve Damar Cerrahisi Derneği, Ulusal Vasküler ve Endovasküler Cerrahi Derneği, Fleboloji Derneği

UYGULAMA METODOLOJİSİ

Vasküler Tetkikler Nasıl Uygulanır?

Mikrosirkülasyon, dijital perfüzyon ve segmental arter basınç ölçüm protokolleri



MİKROSİRKÜLASYON

TcPO2 (Transkütan Oksijen)

- **Isıtmalı Elektrot:** Cilde 43–45°C sensör bağlanır.
- **Lokal Hiperemi:** Kapiller vazodilatasyon tetiklenir.
- **Gaz Difüzyonu:** Epidermal oksijen diffüzyonu ölçülür.

Kritik Sınır: <30 mmHg (Ciddi Hipoksi)



DİJİTAL AKIM

TBI (Parmak-Kol İndeksi)

- **Minik Manşon:** Başparmak köküne küçük kaf takılır.
- **PPG / Doppler:** Fotopletismografi pulsu tespit eder.
- **İndeks Oranı:** Parmak basıncı brakiyal basınca bölünür.

Kritik Sınır: <0.70 (Yetersiz Perfüzyon)



MAKROVASKÜLER

Ayak Bileği Basıncı (ABI)

- **Pnömatik Kaf:** Ayak bileği üzerine manşon sarılır.
- **CW Doppler Prob:** Dorsalis pedis / tibial arter taranır.
- **Sistolik Ses:** Akımın geri döndüğü ilk basınç kaydedilir.

Kritik Sınır: >50 mmHg (Yara İyileşme Eşiği)

TANI VE HARİTALAMA

Vasküler Görüntüleme Hiyerarşisi

Doppler USG

İlk basamak hemodinamik tarama.

Darlık lokalizasyonu.
Akım hızı analizi.
Radyasyon riski yok.

BT Anjiyografi

Altın standart anatomik haritalama.

Giriş yolu planlaması.
Kalsifikasyon tespiti.
Nefrotoksisite riski.

Arteriyografi (DSA)

Sadece müdahale anında dinamik inceleme.

Pedal ark görselleştirme.
İnvaziv prosedür.
Eşzamanlı tedavi imkanı.

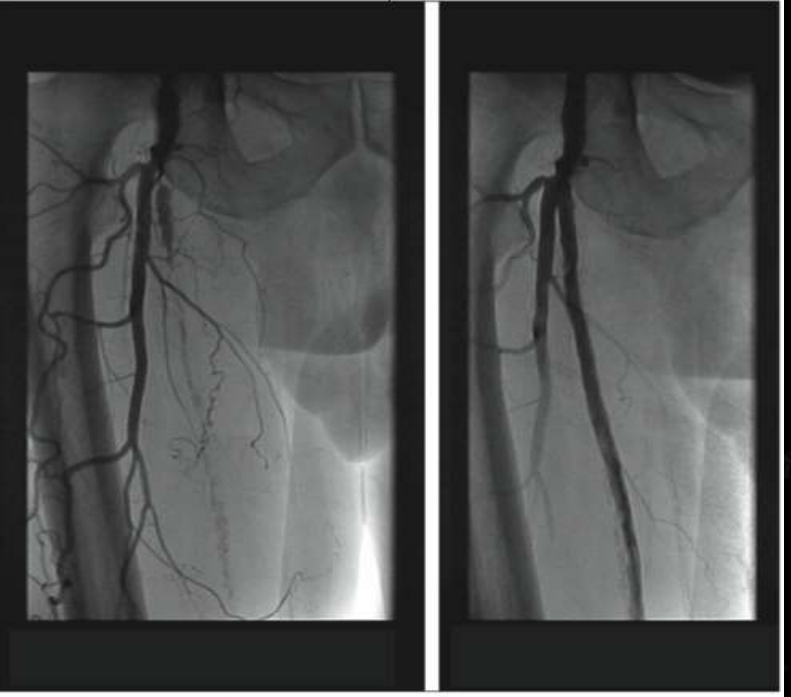


Figure – Right superficial femoral artery is shown here before (left) and after (right) percutaneous transluminal angioplasty.









(a)



(b)



Risk Sınıflaması ve Anatomik Haritalama

SVS WIfI Evrelemesi

- **Wound (Yara):** Ülser derinliği ve doku defekti.
- **Ischemia (İskemi):** TBI ve TcPO2 parametreleri.
- **foot Infection:** Lokal selülitten sistemik sepsise.

GLASS Sınıflaması

- **Hedef Arter Yolu:** Kasıktan bileğe kesintisiz akım hedefi.
- **Segmenter Zorluk:** Kalsifikasyon ve lezyon uzunluğu puanlaması.
- **Karar Desteği:** Açık cerrahi ile endovasküler ayrımı.

PERİFERİK ARTER HASTALIĞINDA GLASS & WIfI SINIFLANDIRMASI

(Klinik Evreleme ve Anatomik Derecelendirme)

KLİNİK DEĞERLENDİRME: WIfI SİSTEMİ

WIfI (Yara, İskemi, Ayak Enfeksiyonu)

W - Wound
(Yara Derecesi 0-3)



I - Ischemia
(İskemi Derecesi 0-3)



fI - foot Infection
(Enfeksiyon Derecesi 0-3)



W - Wound
(Yara Derecesi 0-3)

I - Ischemia
(İskemi Derecesi 0-3)

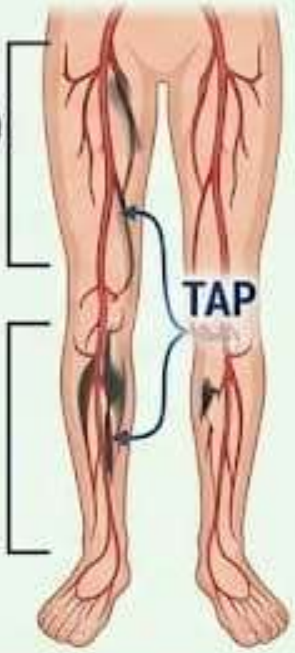
fI - foot Infection
(Enfeksiyon Derecesi 0-3)

Klinik Amputasyon Riskini (Evre 1-4)

ANATOMİK DEĞERLENDİRME: GLASS SİSTEMİ

GLASS (Global Limb Anatomic Staging System)

FP Segmenti
(Femoropopliteal)
darlık ve
tıkanıklıkları



IP Segmenti
(İnfrapopliteal)
darlık ve
tıkanıklıkları

GLASS Anatomik Kompleksik Evreleri:

Evre I (Hafif-Orta): Düşük tek odaklı darlıklar/tıkanıklıklar (Teknik Başarı > %90)

Evre II (Orta-Şiddetli): Orta derece kompleksik, uzun darlıklar

Evre III (Şiddetli): Yüksek Yüksek kompleksik, yaygın tıkanıklıklar/kalsifikasyon (Teknik Başarı < %80)

TEDAVİ YOL HARİTASI (WIfI + GLASS Entegrasyonu)

WIfI ile Klinik Risk
(Evre 1-4)

Düşük Risk / Basit Anatomi (WIfI Evre 1-2 & GLASS Evre I):
Konservatif tedavi veya basit endovasküler (balon/stent) girişim.

Yüksek Risk / Kompleks Anatomi (WIfI Evre 3-4 & GLASS Evre II-III):
Bypass cerrahisi veya kompleks endovasküler / hibrid yaklaşımlar.

GLASS ile Anatomik Kompleksik
(Evre I-III)

DM SONRASI PERİFERİK VASKÜLER DOLAŞIMIN ETKİLENMESİ

Diyabetik Ayak ve Periferik Arter Hastalığı Komplikasyonları















Atatürk Üniversitesi

T.C.
ATATÜRK
ÜNİVERSİTESİ

T.C. ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ

DM SONRASI PERİFERİK VASKÜLER DOLAŞIMIN ETKİLENMESİ

Diyabetik Ayak ve Periferik Arter Hastalığı Komplikasyonları

GÖRSEL 1



GÖRSEL 2



GÖRSEL 3



GÖRSEL 4



GÖRSEL 5



GÖRSEL 6



GÖRSEL 7



MULTİDİSİPLİNER VASKÜLER KONSEY KARARI

Klinik Değerlendirme ve Olgu Takibi

Prof. Dr. Ümit Arslan - Atatürk Üniversitesi KDC Multidisipliner Vasküler Konseyi

Revaskülarizasyon ne zaman?

- Ülser + iskemi bulgusu varsa revaskülarizasyon düşünülmeli.
- İskemi bulguları: nabız yokluğu, monofazik/yok pedal Doppler, ayak bileği basıncı <100 mmHg veya parmak basıncı <60 mmHg.
- Uygun tedaviye rağmen 4 haftada yara alanı <%50 küçülüyorsa vasküler durum yeniden değerlendirilmeli.

Acil vasküler konsültasyon

ŞİDDETLİ İSKEMİ: Aşağıdakilerden biri yeterli

- ABI <0,40 | Ayak bileği basıncı <50 mmHg
- Parmak basıncı <30 mmHg | $TcPO_2$ <30 mmHg
- Monofazik veya kayıp pedal Doppler dalga formu

- Enfeksiyon veya gangren eşlik ediyorsa drenaj/debridman ve revaskülarizasyonun zamanlaması acilen birlikte planlanmalı.

Akut Bacak İskemisi ve Acil Yönetim

Geri dönüşümsüz hasarı önleme protokolleri



Trombolitik Tedavi

Erken dönem kateter aracılı pıhtı eritme.

Cerrahi Embolektomi

Acil motor kayıpta açık trombektomi.



Fasiyotomi

İskemi ve reperfüzyon hasarını önleme.

Bypass mı, endovasküler mi?

- Her iki yönteme uygun hastada yeterli tek segment otolog safen ven mevcutsa baypas öncelikle değerlendirilmeli.
- Kararda hasta riski/tercihi, WIfI ile ekstremite tehdidi, arteriyel anatomi ve ven uygunluğu belirleyicidir.
- Her iki tedaviye erişimi olan multidisipliner merkez yaklaşımı önerilir.
- Beklenen yarar–risk dengesi açıkça olumsuzsa revaskülarizasyondan kaçınılmalı.

Baypas tercihi: koşullu öneri, orta kanıt

İnfrakrural Bypass Greft Seçimi

Otojen safen ven kullanım zorunluluğunun temel gerekçeleri

Enfeksiyon Direnci

Diyabetik florada doğal immün koruma sağlar.

Kompliyans Uyumu

Tibial mikro-anastomozda elastikiyet esastır.

Uzun Dönem Açıklık

Sentetik greftlere göre mutlak patensi üstünlüğü.


A

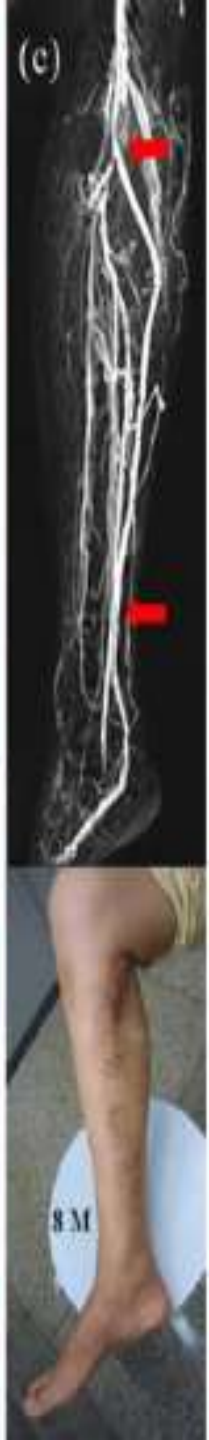
B
C
Day14
1 year

D


A
B
m/rot
P


(a)


(b)


(c)
8 M

MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR

Endovasküler Stratejilerin Yeri

İlk Tercih Olgular

- **Fokal Stenozlar:** Kısa segment tıkanıklıklar.
- **Yüksek Cerrahi Risk:** Anestezi alamayan hastalar.
- **Akut Trombozlar:** Kurtarma amaçlı trombektomi.



Hibrit Yaklaşımlar

- **Eşzamanlı Müdahale:** Açık cerrahi ve balon tek seansta.
- **Giriş Yolu Optimizasyonu:** Proksimal stentleme sonrası bypass.
- **Çok Katmanlı Lezyonlar:** Arteriyel yatakta ardışık girişimler.

İleri Endovasküler Teknoloji

Açıklık oranlarını artıran yeni nesil yaklaşımlar

İlaç Kaplı Balon (DCB)

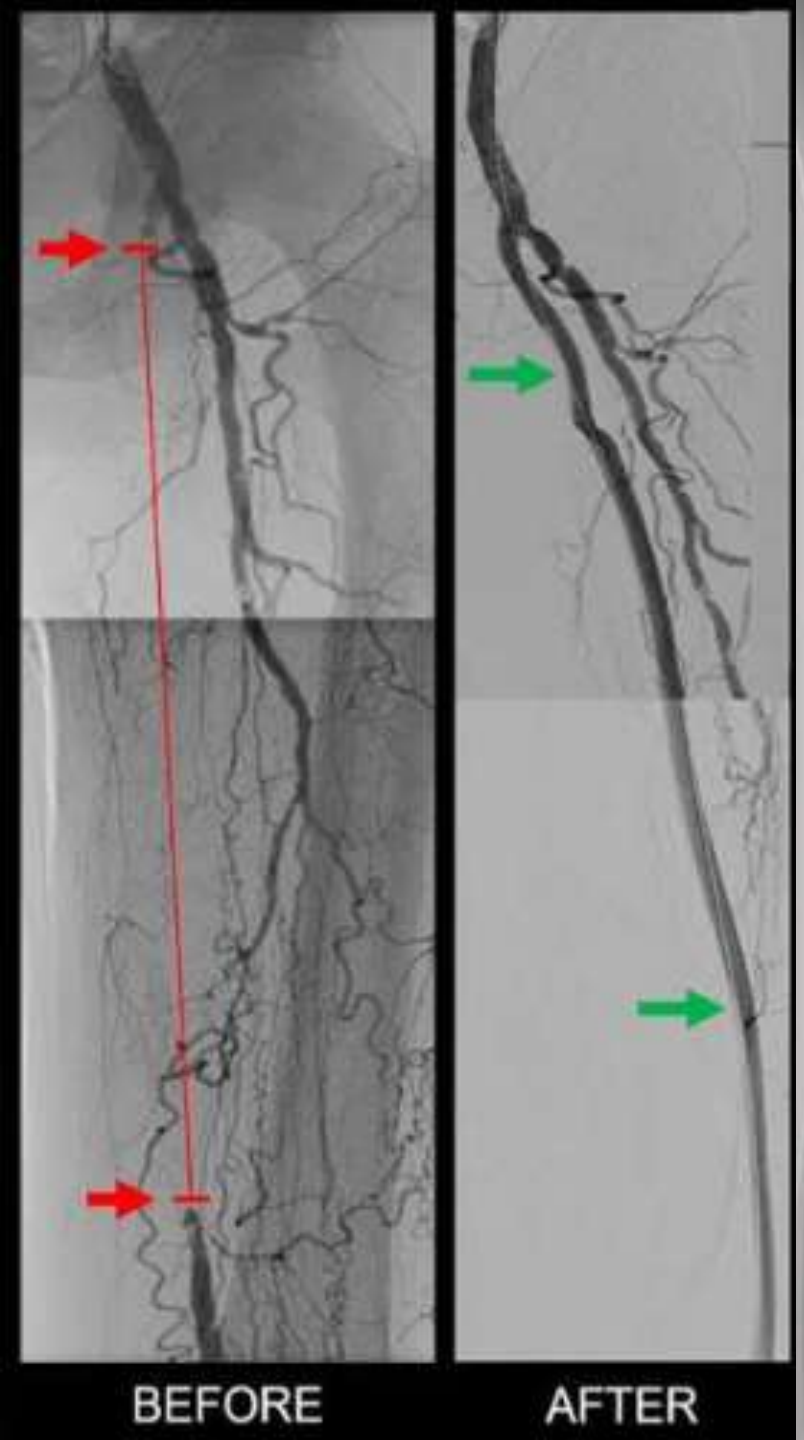
Paklitaksel ile neointimal hiperplazi önleme.

İlaç Salınımlı Stent (DES)

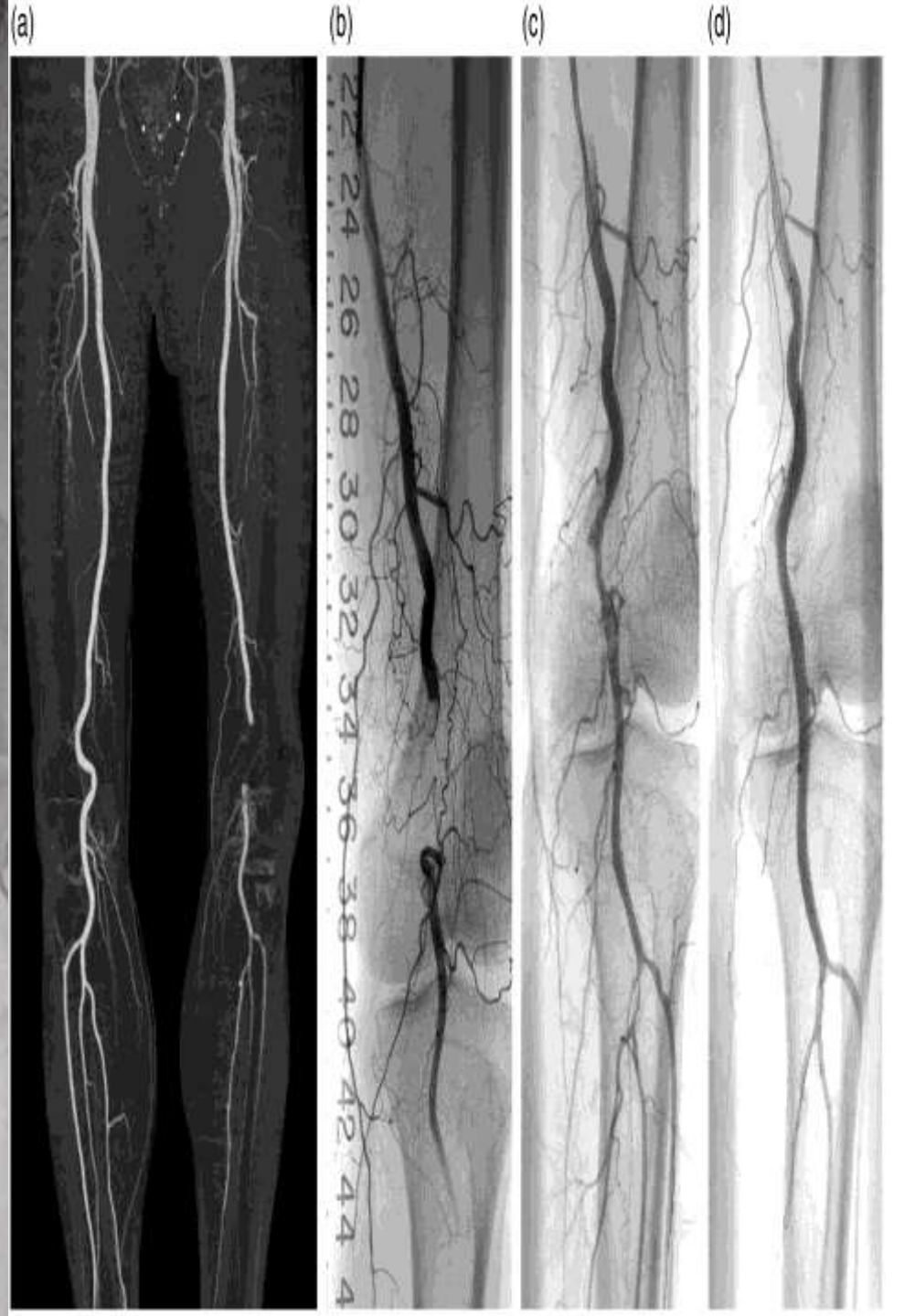
Uzun segment lezyonda mekanik iskelet desteği.

Aterektomi (DAART)

Kalsifik plakta endovasküler damar hazırlığı.


BEFORE
AFTER




(a)
(b)
(c)
(d)

CERRAHİ PRENSİPLER

Anjiyozom Hedefi ve Akım Dinamiği

Hedefe Yönelik Perfüzyon

Doğrudan (Direkt) Revaskülarizasyon

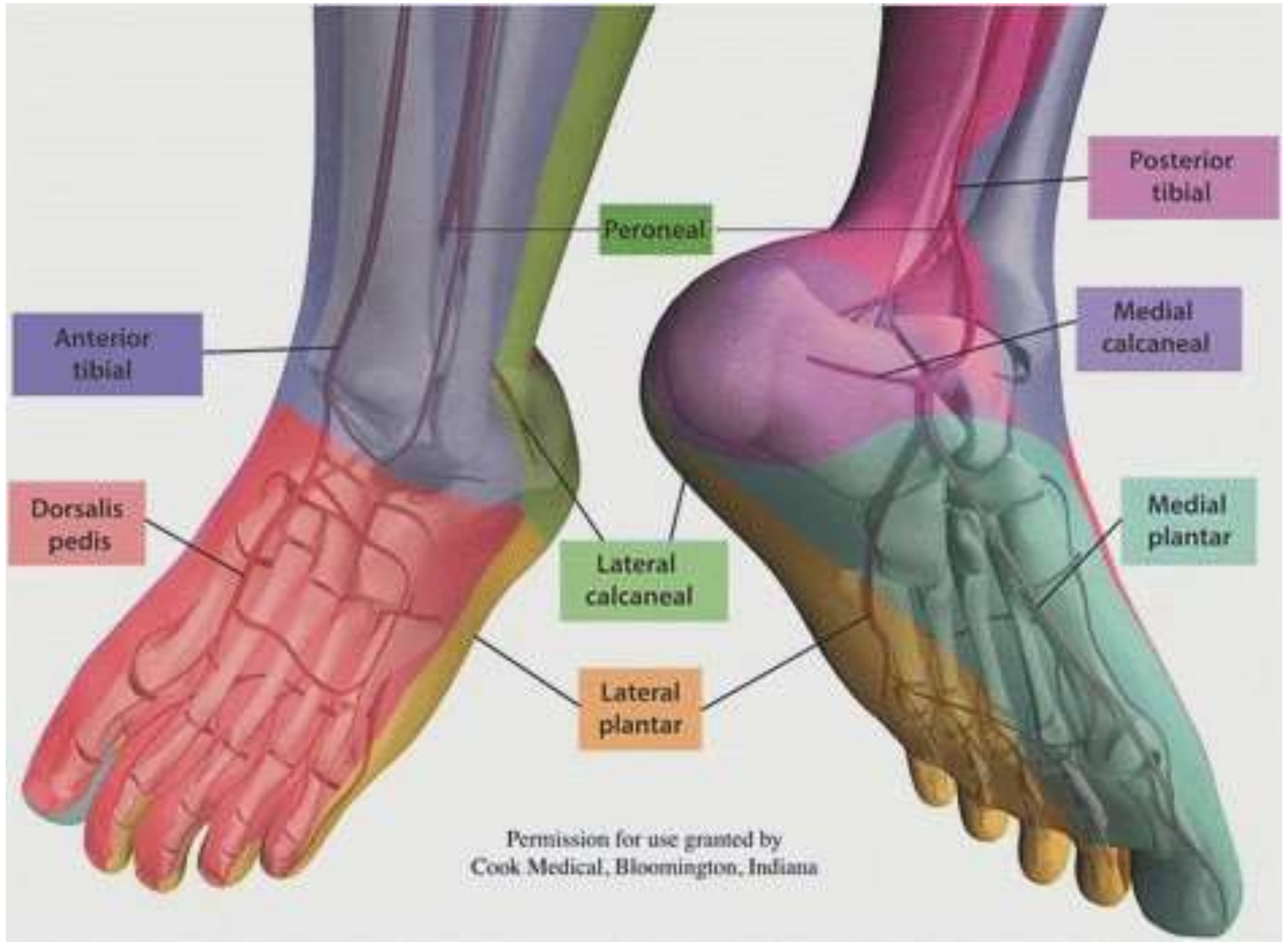
Ülser yatağına doğrudan pulsatil kan verilmesi.

Dolaylı (İndirekt) Revaskülarizasyon

Pedal ark üzerinden dolaylı doku perfüzyonu.

Klinik Çıkarım

Diyabetik mikrovaskülopatide kollateral dolaşım yetersizdir. Mümkün olan her senaryoda doğrudan anjiyozom akımı uzvu kurtarır.


Posterior tibial
Peroneal
Medial calcaneal
Anterior tibial
Dorsalis pedis
Medial plantar
Lateral calcaneal
Lateral plantar
Permission for use granted by
Cook Medical, Bloomington, Indiana

Çölleşmiş Ayak (Desert Foot) ve Son Çare

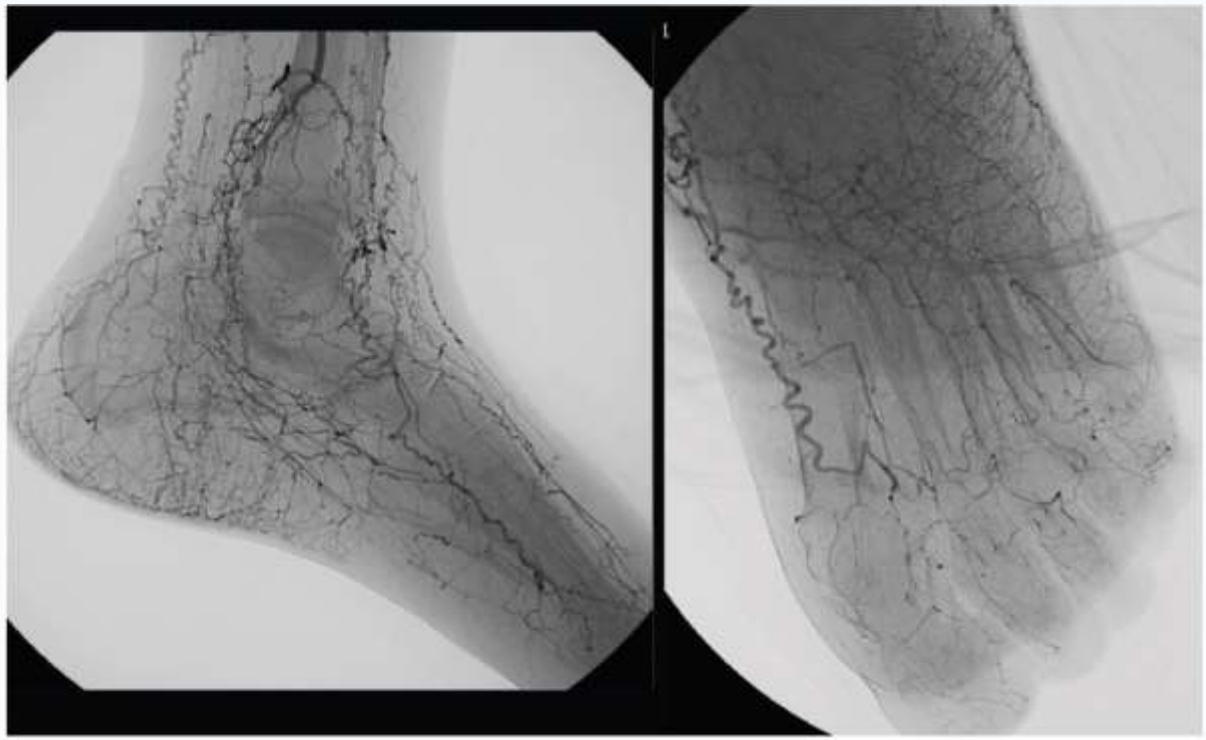
Kaybedecek hiçbir şeyi kalmamış hastalar…

Derin Ven Arteriyalizasyonu (DVA)

Standart cerrahi veya endovasküler revaskülarizasyon şansı bulunmayan terminal evre iskemik tablodur. Pedal ark dahil tüm arteriyel yatak oklüdedir.

Retrograd Perfüzyon

Ven kapakçıkları lize edilerek arteriyel akımın tibial ven üzerinden retrograd aktarılması.



EN İYİ MEDİKAL TEDAVİ (EMT)

Mortalite ve Morbiditeyi Azaltan Stratejiler

Metabolik Kontrol

- Hedef HbA1c: %7 altı.
- SGLT2 İnhibitörleri kullanımı.
- Mutlak sigara bırakma.

Antitrombotikler

- COMPASS: Rivaroksaban + Aspirin.
- Büyük ekstremite olaylarında azalma.
- DOAK avantajları.

Lipid ve Tansiyon

- Hedef LDL: 70 mg/dL altı.
- Yoğun statin tedavisi.
- Kan Basıncı: 140/90 altı hedef.

Ayırıcı Tanı: Buerger Hastalığı

Klinik Profil

- **Genç Yaş:** 40 yaş altı erkek egemenliği.
- **Yoğun Tütün:** Hastalığın temel tetikleyicisi.
- **Gezici Tromboflebit:** Distal mikro-iskemi atakları.

Tedavi Yaklaşımı

- **Tütün Kesimi:** Progresyonu durduran tek faktör.
- **İntravenöz İloprost:** Ülser iyileşmesinde temel ajan.
- **Sempatektomi:** Yanıt alınamayan olgularda son çare.

Destekleyici İleri Tedaviler

Kök Hücre Tedavisi

Hücresel Yenilenme

Kemik iliği kaynaklı hücreler ile mikrovasküler anjiyogenez artışı.

Klinik Uygulama

Revaskülarizasyon şansı olmayan terminal olgularda kurtarıcı deneme.

Hiperbarik Oksijen (HOT)

Doku Oksijenasyonu

Plazma çözünürlüğünde artış ve hızlı granülasyon tetiklemesi.

Klinik Uygulama

Wagner 3 ve üzeri enfekte derin ülserlerde adjuvan tedavi.

Postoperatif İleri Yara Bakımı

Doku iyileşmesini hızlandıran nüks önleme protokolü

Negatif Basınç (NPWT)

Eksüda drenajı ve hızlı granülasyon.

Aşamalı Debridman

Enfekte nekrotik dokuların periyodik temizliği.

Off-Loading

Biyomekanik yük dağılımı ile bası transferi.

Enfeksiyon Kontrolü

Acil pulsatil akım tesisi ile doku kurtarma.

Revaskülarizasyon Sonrası Takip

1

Birinci Ay

Erken DUSG ile hemodinamik kontrol.

3

Altıncı Ay

İkili antiagregan kesimi ve tekli idame.

Birinci Yıl

Terapötik hedeflerin optimizasyonu.

∞

Yıllık İzlem

Yaşam boyu klinik ve radyolojik takip.

Klinik mesajlar

1. Diyabetik ayak ülserinde PAH sistematik olarak araştırılmalıdır.
2. Şiddetli iskemi veya enfekte gangren: acil vasküler değerlendirme.
3. Uygun safen veni olan seçilmiş hastada bypass güçlü bir seçenektir.
4. Başarı yalnızca damar açıklığı değil; yara iyileşmesi ve ekstremite korunmasıdır.
5. Enfeksiyon kontrolü, debridman, off-loading ve metabolik optimizasyon şarttır.

Kaynak: Fitridge R et al. Diabetes Metab Res Rev. 2024

"Diyabette hiçbir bacak revaskülarizasyon denenmeden feda edilemez."

MULTİDİSİPLİNER VASKÜLER KONSEY KARARI

TANISAL STANDART
TBI & TcPO2 Ölçümü

EVRELEME MODELİ
SVS WIfI & GLASS

CERRAHİ KURAL
Önce Revaskülarizasyon

EKİP YAKLAŞIMI
Çok Disiplinli Koordinasyon

TEŞEKKÜRLER

