

DİYABETİK AYAKTA FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

DR. YASEMİN TURAN
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
ANABİLİM DALI



DİYABET HASTALARININ HASTANEYE
BAŞVURU NEDENLERİNİN %20'SİNİ AYAK
PROBLEMLERİ OLUŞTURMAKTADIR.

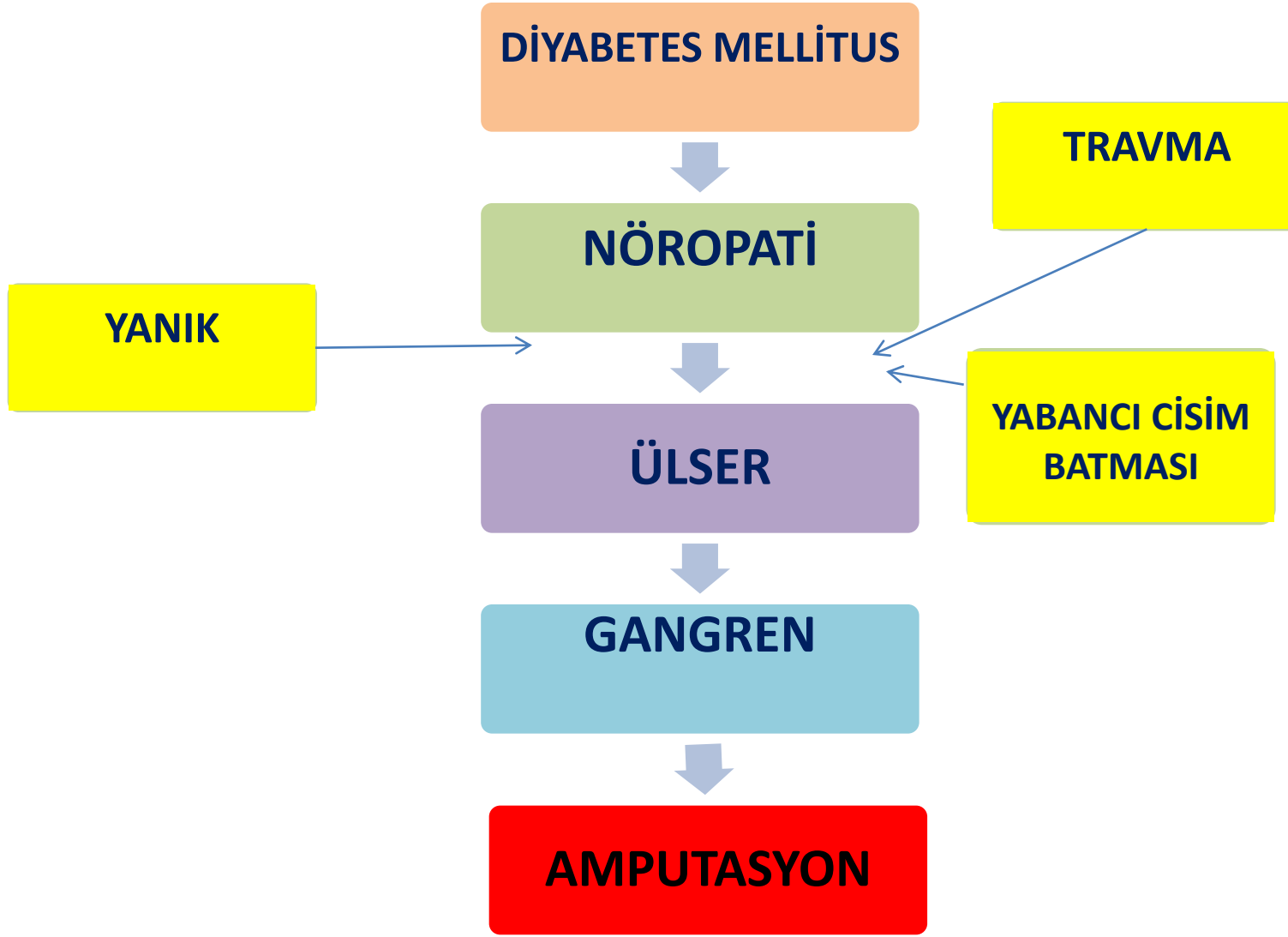


DİYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



DİYABET VE AYAK



DİYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

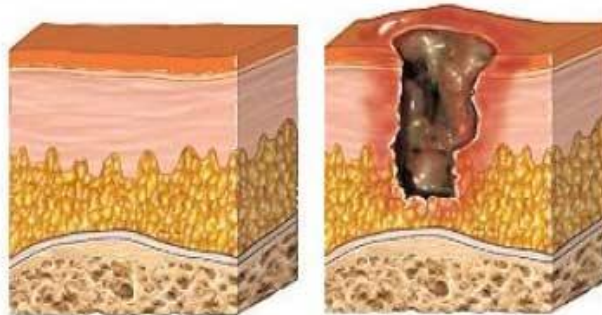


NÖROPATİ

❖ Diyabette hasar motor, duyuusal ve otonom nöronlarda gerçekleşir.

- ✓ Motor nöropati → kas güçsüzlüğü, atrofi, parezi
- ✓ Duyusal nöropati → ağrı, basınç ve ısı hissi kaybı
- ✓ Otonom disfonksiyon → vasodilatasyon, terlemenin azalması

SONUÇ: Doku bütünlüğü bozulması → mikroorganizma invazyonu



Normal skin

Ulceration



AYAK ÜLSERLERİ NEDEN OLUŞUR?

- ✓ Kapiller ve arteriollerin bazal membranının kalınlaşması
- ✓ Mikroanjiyopati
- ✓ Azalmış kemotaksis, fagositoz, bakteriyel öldürme
- ✓ Artmış MMP düzeyleri
- ✓ Azalmış MMP doku inhibitörü düzeyleri
- ✓ Azalmış ısı şok proteinleri
- ✓ Fibroblast aktivitesinde değişiklikler



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



NÖROPATİ-KLİNİK

- ✓ Ağrı
- ✓ Allodini
- ✓ Uyuşma
- ✓ Yanma hissi



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



DİYABETİK AYAK DEFORMİTELERİ



DİYABETİK AYAKTA
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



DEĞERLENDİRME

- ✓ Ağrı ve ısı duyusu
- ✓ Aşil tendon refleksi
- ✓ Vibrasyon duyusu
- ✓ Basınç duyusu
- ✓ İki nokta ayrımı
- ✓ Yüzeysel duyu
- ✓ Monofilaman testi



İNCELEME YÖNTEMİ

✓ ELEKTROMİYOGRAFI (EMG)



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



REHABİLİTASYONUN ÖNEMİ

- ✓ Diyabetik hastalardaki alt ekstremitte amputasyonları, diyabetik olmayan hastalara göre 17-40 kat fazla görülmektedir.
- ✓ ABD'de major amputasyonun yıllık maliyetinin 5,4 milyar doları bulduğu bildirilmiştir.



FİZİK TEDAVİ MODALİTELERİ

ISITICI AJANLAR

ELEKTROTHERAPİ YÖNTEMLERİ

Yüzeysel Isıtıcılar; Infraruj Tedavisi
Global Isı

Elektrik Stimülasyonu

Derin Isıtıcılar; Ultrason Tedavisi

Şok Dalga Tedavisi
(ESWT=Extracorporeal Shock
Wave Therapy)

Laser Tedavisi

Magnetik Alan Tedavisi

Galvanik Akım

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



INFRARED(KIZIL ÖTESİ) IŞINLARI

- ✓ İnfrared ışınları güneş ışınlarınının 0.76-300 mikrometre dalga boyu aralığındaki ışınlarıdır.
- ✓ İnfrared'in en büyük özelliği havayı ısıtmadan direkt bölgeyi ısıtmasıdır.
- ✓ 15-30 dakika arasında uygulanır.
- ✓ Her gün 1 kez, 20 seans



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



ETKİ MEKANİZMASI

- ✓ Isı tedavisi ile vazodilatasyona bağlı kan akımı hızlanmaktadır.
- ✓ Dokularda oksijenizasyon artmaktadır.
- ✓ Dermisin üst tabakasında elastik fibrillerde artış sağlamaktadır.



- ✓ Tip II DM hastaları 3 gruba ayrılmış. Global ısı tedavisi (hastalar 32 derece sıcaklıktaki odalarda bekletilerek) ve elektrik stimülasyonu veya lokal ısı tedavisi (infrared ısı lambası ile 37 dereceye kadar ısıtılarak) sonrası elektrik stimülasyonu
- ✓ Kontrol grubu ise sadece elektrik stimülasyonu

■ Lokal ısı tedavisinde, kan akımı artmış olmasına rağmen yara iyileşmesinde global ısı tedavisi nin anlamlı olarak üstün olduğu rapor edilmiş.

■ Kontrol grubunda ise sonuç diğer uygulamalardan daha kötü bulunmuştur .

* Petrofsky JS et al. Diabetes Technol Ther. 2007;9(6):535-44



KONTRENDİKASYONLARI

- ✓ Lokal tümörler
- ✓ Kanama diyatezi
- ✓ Epilepsi
- ✓ Gebelikte

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



ULTRASON TEDAVİSİ

- ✓ Ses dalgaları homojen bir ortamdan geçerken ısı enerjisine dönüşmektedir.
- ✓ Tedavi amacıyla 0,8-3MHz arasındaki frekanslar kullanılmaktadır



ETKİ MEKANİZMASI

- ✓ Vazodilatasyon yapar
- ✓ Hücre metabolizmasını arttırır
- ✓ Hücre membran geçirgenliğini arttırır.
- ✓ Fibroblast proliferasyonunu indükler
- ✓ Vasküler endotelyal büyüme faktörünü serbestleştirir
- ✓ Kollajenin esneyebilme yeteneğini arttırır
- ✓ İnterstisyel sıvı akımını arttırarak ödemi azaltır

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



UYGULAMA YÖNTEMİ

- ✓ 20-40 kHz arasındaki frekanslarda ultrason daha çok debridman, bakterisidal etkisi, akut ve kronik yaraların iyileşmesi için kullanılmaktadır.
- ✓ Her gün 5-10 dakikalık uygulamalar yapılır.
- ✓ Genellikle 12 hafta uygulandıktan sonra olumlu sonuçlar rapor edilmiştir.



- ✓ Çalışma grubuna standart tedavinin yanı sıra düşük frekans (20-40 kHz) ultrason tedavisi verilmiş,
- ✓ Kontrol grubuna standart tedavinin yanı sıra sham ultrason tedavisi verilmiştir

✓ US tedavisi komplet yara iyileşmesi ve yara alanının redüksiyonu konusunda anlamlı gelişme sağlamıştır.

* Voigt J et al. Int J Low Extrem Wounds. 2011;10(4):190-9



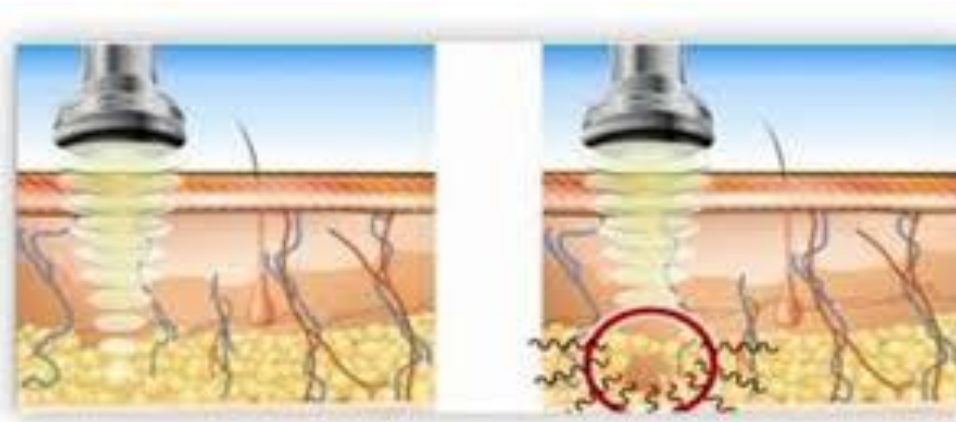
KONTRENDİKASYONLARI

- ✓ Dekompanse kalp yetmezliđi
- ✓ Kalp pili olanlar
- ✓ Akut enfeksiyonlar
- ✓ Hemorajik diyatez
- ✓ Gebelik
- ✓ Metal implant üzerine
- ✓ Kemik ve yumuřak doku maligniteleri



KOMPLİKASYONLAR

- ✓ Doz ve süre aşımında yanık
- ✓ Tek noktaya sürekli uygulanmada kavitasyon
- ✓ Çok yüksek dozda patolojik kırık



ELEKTRİK STİMÜLASYONU

- ✓ Elektrik stimülasyonu uygulaması sonrası doku perfüzyonunun arttığı
- ✓ Periferik vasküler hastalığa sahip diyabetik hastalarda elektrik stimülasyonu uygulaması sonrası ilk 5 dakika boyunca transkutanöz oksijen basınçlarının anlamlı bir şekilde yükseldiği görülmüştür*



* Peters EJ et al. J Foot Ankle Surg. 1998 ;37(5):396-400



ETKİ MEKANİZMASI

- ✓ Hücre membranındaki kalsiyum kanallarını etkileyerek intrasellüler kalsiyum permeabilitesini arttırır
- ✓ İntrasellüler kalsiyum NO sentazı arttırarak NO üretir
- ✓ Güçlü VD olan NO, kan akımını arttırarak yara iyileşmesini hızlandırır.
- ✓ Aynı zamanda NO form değiştirerek peroxynitratı oluşturur. Bu form oldukça güçlü bakterisidaldir.
- ✓ Ek olarak NO hücre içine glukoz transferini sağlayıp, epitelizasyonu ve kollejen depolanmasını arttırır.



UYGULAMA YÖNTEMİ

- ✓ 30 Hz frekans, 250 mikrosaniyede bir pulse, 20 miliamper akım, 5x5 cm disposabl karbonize elektrotlar
- ✓ 30 dakika, haftada 3 kez
- ✓ Kalp pili olanlarda kullanılmamalı



- ✓ Literatürde 3 çalışmada diyabetik ülserde elektrik stimülasyonu ile sham tedavisi karşılaştırılmıştır
- ✓ Diğer 1 çalışmada ise elektrik stimülasyonu infrared ışın tedavisi ile karşılaştırılmış

Dört çalışmada çalışma grubunda ki iyileşme oranları kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek saptanmıştır

- Lundeberg TC et al. Ann Plast Surg. 1992;29(4):328-31
- Petrofsky JS, et al. Diabetes Technol Ther. 2007;9(6):535-44
- Petrofsky JS, et al. J Diabetes. 2010 ;2(1):41-6
- Baker LL, et al. Diabetes Care. 1997;20(3):405-12



ŞOK DALGA TEDAVİSİ

(ESWT=EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY)

- ✓ Güçlü ses dalgalarının elipsoid şeklindeki bir çelik prob vasıtasıyla uygulanan bölgede odaklanmasını sağlayan tedavi şeklidir.
- ✓ Bu cihazla ultrasonik cihazlara göre 10 kat yüksek enerji çok kısa sürede (1mikrosaniye) uygulama alanına verilmektedir.



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



ETKİ MEKANİZMASI

- ✓ Neovaskülarizasyon sağlanmaktadır
- ✓ Doku iyileşmesi uyarılmaktadır
- ✓ Ağrı reseptörleri inhibe olmaktadır
- ✓ Proinflamatuvar etkiyi inhibe etmektedir
- ✓ Endotel nitrik oksit sentazı uyarmaktadır
- ✓ Vasküler endotelyal büyüme faktörünü indüklemektedir
- ✓ Böylelikle hücre proliferasyonunu arttırmakta, doku rejenerasyonu ve iyileşmesini hızlandırmaktadır.

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



UYGULAMA YÖNTEMİ

- ✓ Haftada 2 kez toplam 6 uygulama
- ✓ 0,03 m joul/mm²
- ✓ 100 atım/cm²



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



KONTRENDİKASYONLARI

- ✓ Koroner by-pass operasyonu geçirenler
- ✓ Gebeler
- ✓ Kanser öyküsü olanlar
- ✓ Koagulasyon bozukluğu olanlar

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



- ✓ Yapılan randomize, prospektif ve kontrollü bir çalışmada diyabetik ayak ülseri mevcut olan 30 hasta alınmış, kontrol grubu standart tedavi (yara debridmanı, enfeksiyon tedavisi, yeterli basınç aktarımı), çalışma grubuna standart tedavinin yanı sıra ESWT verilmiştir.
- ✓ Tedaviden 20 hafta sonra yapılan değerlendirmede yaranın tamamen kapanması, iyileşme zamanı, yeniden epitelizasyon indekslerine bakılmış

ESWT alan grupta (%53,3), kontrol grubuna (%33,3) göre anlamlı farklılık saptanmıştır*

* Moretti B et al. BMC Musculoskelet Disord. 2009 27;10:54.



LASER TEDAVİSİ

(LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISION OF RADIATION)

- ✓ Işık enerjisi birçok doğrułtuya eşit hızda yayılır. LASER ışık enerjisinin ortam değiştirerek tek doğrułtuda ve yüksek enerji ile verilmesine dayanan bir yöntemdir.



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



LASER TİPLERİ

- ✓ Düşük güçte laserler (soğuk lazer)-helyum ve neon
- ✓ Orta güçte laserler-galyum, alimünyum-arsenid
- ✓ Güçlü laserler-argon-CO-Yitrium aliminyum oksid



ETKİ MEKANİZMASI

- ✓ Etki mekanizmasını deri ısısında yükselmeye yol açarak, kan dolaşımını arttırarak ve neoanjiyogenezi tetikleyerek göstermektedir
- ✓ Hücre zarının iyon geçirgenliğini arttırır
- ✓ Yara iyileşmesinin geç döneminin başlaması için uyarıcı etki yapar
- ✓ Kollajen üretimini arttırır



- ✓ Çift kör plasebo kontrollü bir çalışmada diyabetik mikroanjiopatisi olan 15 hastaya düşük yoğunlukta (30 J/cm^2) laser ışın tedavisi (30 dk), kontrol grubuna (15 hasta) sham ışın tedavisi verilmiştir.

- Laser ışını tedavisi sonrasında deri ısısında kontrol grubuna göre anlamlı bir artma saptanmıştır.
- Çalışma grubunda deride kan dolaşımı belirgin oranda arttığı vurgulanmıştır.

* Schindl A et al. Microvasc Res. 2002 Sep;64(2):240-6



- ✓ Randomize kontrollü çalışmada 13 hasta düşük yoğunlukta laser tedavisi
- ✓ 10 hasta plasebo tedavisi almıştır.
- ✓ Hastalar 20 hafta izlenerek komplet yara iyileşmesine ve yara boyutu azalmasına bakılmıştır.

- Tedavi grubunda 8 hastada, plasebo grubunda yalnızca 3 hastada komplet yara iyileşmesi gerçekleşmiştir.
- Komplet yara iyileşmesi tedavi grubunda 11 haftada tamamlanırken, kontrol grubunda ise bu süre 14 hafta sürmüştür.

* Petrofsky JS, et al. Diabetes Technol Ther. 2007;9(6):535-44



KONTRENDİKASYONLARI

- ✓ Gebelerde
- ✓ Variköz venlere
- ✓ Epileptik nöbeti olanlarda
- ✓ Kalp pili olanlarda

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



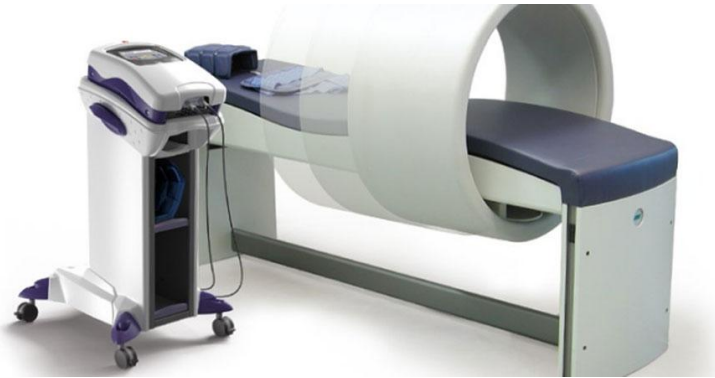
MAGNETİK ALAN TEDAVİSİ

- ✓ Magnetik alan tedavisi, hastalığın mıknatıslarla veya manyetizma ile iyileştirilmesi yöntemi olarak bilinmektedir



ETKİ MEKANİZMASI

- ✓ Otonom sinir aktivitesindeki değişikliklere sekonder kan damarlarının çapında aktif genişleme
- ✓ Terminal dokularda parsiyel oksijen basıncında artış
- ✓ Kapiller kan akışı hızında ve lokal perfüzyonda değişiklikler
- ✓ Membran geçirgenlięinin artması
- ✓ Lizozomların uyarılması
- ✓ Hormonların sekresyonu
- ✓ Enzimatik aktivitelerin düzenlenmesi



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



UYGULAMA YÖNTEMİ

- ✓ Günde 1 saat
- ✓ Toplam 10 gün
- ✓ Düşük yoğunluk (30 Gauss)
- ✓ 20 mm penetrasyon sağlar



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



PERİFERİK NÖROPATİ- MAGNETOTERAPİ

- 50 diyabetik polinöropati hastası 2 gruba randomize olmuş, magnetik alan tedavisi 10 gün uygulanmış, tedavi grubunda ağrı skorunda %53 azalma, uyuşma da %23 azalma, tedavi grubunda anlamlı iyileşme oranı*
- 375 diyabetik polinöropati hastasında ağrı, uyuşma ile yanmada azalma olduğu, bu iyileşme durumunun 4 ay'a kadar sürdüğü bildirilmiştir**

*Feyzioğlu P ve ark. Trakya Univ Tıp Fak Derg 2010 ;27(3):227-33.

** Weintraub MI et al. Arch Phys Med Rehabil. 2003;84:736-46

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



KONTRENDİKASYONLARI

- ✓ Gebelik
- ✓ İmplantlı iç kulak işitme cihazı
- ✓ Diğer küçük metalik implantlar

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



GALVANİK AKIM TEDAVİSİ

- ✓ Aynı yönde ve aynı şiddette akan frekansı sıfır olan elektrik akımlarıdır
- ✓ Miyelinsiz ağrı liflerinin uyarılması ile gerek deride, gerekse derin doku katmanlarında parestezi oluşturmaktadır.



UYGULAMA YÖNTEMİ

- ✓ Yüzey elektrodları ile uygulanır (karbon sikon)
- ✓ Akım şiddeti 1 Ma
- ✓ Tedavi süresi 20 dakikadır.



- ✓ Periferik perfüzyon basıncı bozulmuş olan (transkutanöz oksimetri < 40 mm Hg) 11 DM hastasına, 2 gün 60 dakika galvanik stimülasyon uygulanmış
- ✓ Her 2 ayağın dorsum bölgesinden transkutanöz oksimetri ve laser doppler flowmetri ile ölçüm yapılmış

- İlk 5 dk. da galvanik stimülasyon kontrol grubuna göre anlamlı perfüzyon artışı sağlamış
- Gün sonunda bakıldığında 2 grup arasında anlamlı farklılık yok
- Galvanik stimülasyon periferik perfüzyon basıncı bozulmuş DM hastalarında geçici doku perfüzyonu sağlamaktadır



KONTRENDİKASYONLARI

- ✓ Kalp pili olanlarda
- ✓ Gebelerde



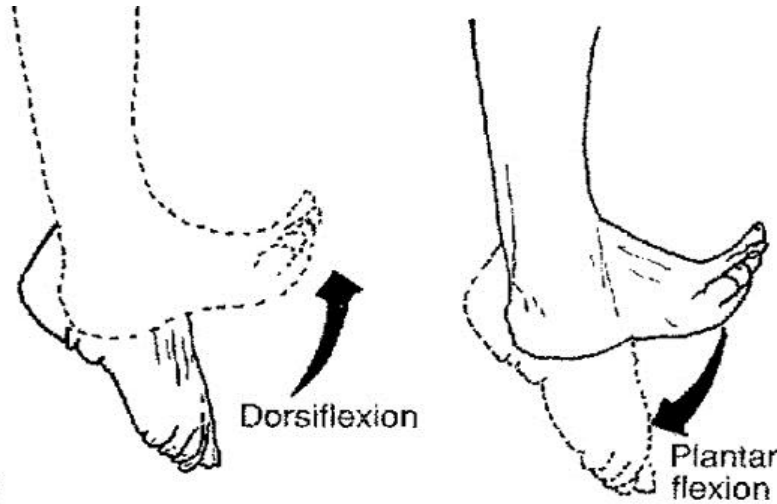
DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



EGZERSİZ TEDAVİSİ

- ✓ EHA egzersizleri
- ✓ Buerger-Allen egzersizleri
- ✓ Germe egzersizleri
- ✓ Proprioepsiyon egzersizleri





FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON





DIYABETİK AYAKTA FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

GERME EGZERSİZİ

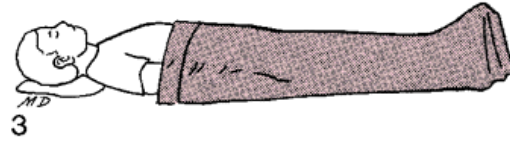
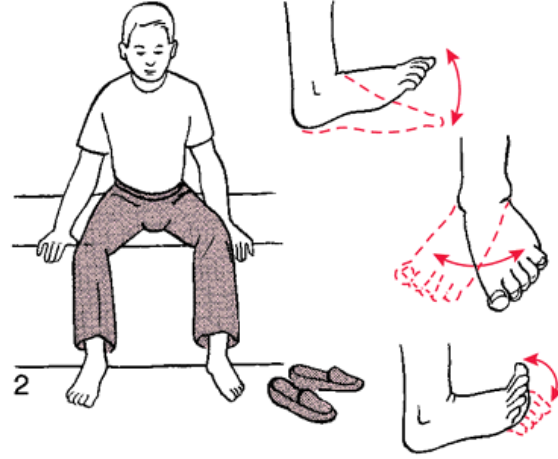
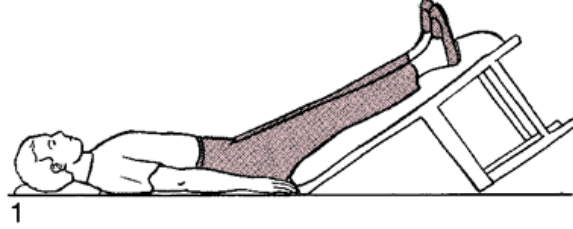


DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



BUERGER ALLEN EGZERSİZLERİ



DIYABETİK AYAKTA
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



PROPRIOSEPSİYON EGZERSİZİ



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



PROPRIOSEPSİYON EGZERSİZİ

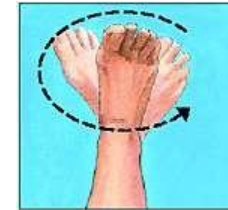


DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



- ✓ Goldsmith ve ark. bir ay süreyle ayak ile alfabeyi çizme (ABC...), ayak bileklerinin ve metatarsofalangeal eklemin dorsifleksiyonu ve plantar fleksiyonu, subtalar eklemin pronasyon ve süpinasyonu, gastrokinemius ve soleus kaslarına germe egzersiz programı uyguladıkları diyabetli hastalarda

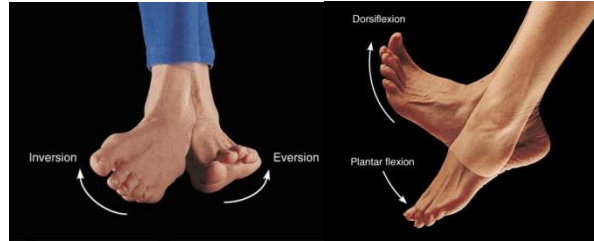


Yürüme sırasındaki ayak plantar basıncında azalma gözlenmiş

*Goldsmith JR, et.al. J Am Podiatr Med Assoc 2002;92(9):483-490.



- ✓ Diyabetik ayak yarası olan hastalara, ayak ve ayak bileğinin aktif inversiyon, eversiyon, dorsifleksiyon ve plantar fleksiyonu egzersizlerini 12 hafta boyunca uygulatmışlar.



- Egzersiz programına katılan hastalarda daha hızlı bir iyileşme
- Ayak egzersizlerinin bölgedeki kanlanmayı arttırarak iyileşmeye katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır.

* Flahr D, et.al. Ostomy Wound Manage 2010;56(10):40-50



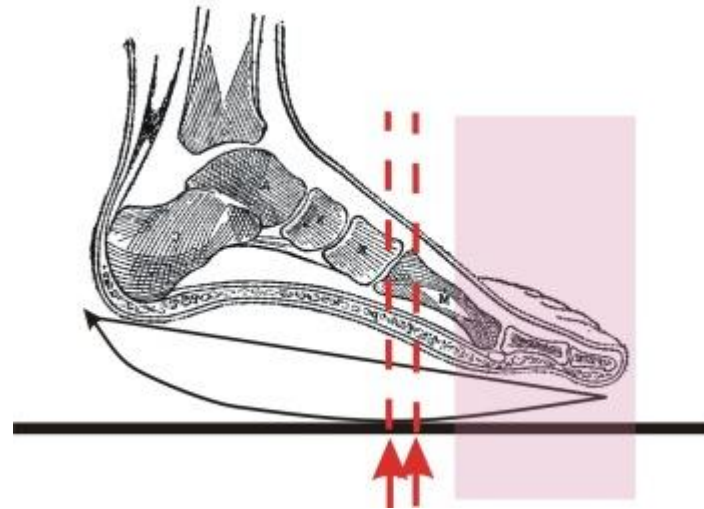
TABANLIK, YÜRÜME BİREYSİ VE AYAKKABI



M 504 BAY
40 - 45



KAHVERENGLİ - SİYAH



DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



UYGUN AYAKKABI

- ✓ 69 Diyabetik hasta 2 gruba randomize edilmiş.
- ✓ Çalışma grubuna uygun ayakkabı, kontrol grubuna normal ayakkabı önerilmiş. 12 ay sonra

- Çalışma grubunda %27 ülser oluşumu
- Kontrol grubunda %58 ülser oluşumu
- Ülsersiz geçen süre çalışma grubunda anlamlı olarak uzun bulunmuştur

*Uccioli L et.al. Diabetes Care 1995;18(10):1376-8.

DIYABETİK AYAKTA

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON



AYAK PROBLEMLERİNİN ERKEN UYARICILARI

- ✓ Ayakta kırmızılık, şişlik veya ısı artışı
- ✓ Ağrı, uyuşma ve karıncalanma
- ✓ Açık yara, su toplanması, deride soyulma
- ✓ Tırnak batması, tırnakta şekil bozukluğu
- ✓ Nasırlar, nasır ortasında küçük yara
- ✓ Deride kuruluk, çatlaklar ve yırtılmalar



KORUNMA

- ✓ Hasta eğitimi
- ✓ Düzenli ayak muayenesi
- ✓ Hijyen
- ✓ Koruyucu ayakkabılar
- ✓ Destek çorapları
- ✓ Tırnaklar dipten kesilmemeli
- ✓ Uzun mesafe yürünmemeli
- ✓ Sigara içilmemeli



SON SÖZ

- ✓ Amputasyon gibi dramatik sonuçlara gitmeden önce fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemleri primer tedavinin yanı sıra eklenmelidir.
- ✓ Aslında korunma en önemli TEDAVİ..



TEŐEKKÜR EDERİM



DIYABETİK AYAKTA
FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON