

Diyabetik Ayak Fizyopatolojisi

Doç. Dr. Aynur ENGİN
Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi
İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD
Sivas



Diyabetik ayak



Diyabetik ayak



Diyabetik Ayak



- **DIYABETİK AYAK:** Diyabetin ayak dokularında neden olduğu değişiklikler ve bunların sonuçlarının ortaya çıkardığı karmaşık tablo
- **DIYABETİK AYAK İNFEKSİYONU:** DAI, basitçe diyabetik bir hastada inframalleolar bölgede gelişen infeksiyon olarak tanımlanır
- DAI tanımı paronişi, sellülit, miyozit, apse, nekrotizan fasiit, septik artritis, tendinit, osteomyeliti içerir
- Ancak, en sık görülen lezyon diyabetik ayak ülserlerinin infeksiyonu

Diyabetik Ayak

- Ayak infeksiyonları diyabetik hastalarda önemli morbidite ve mortalite nedenidir
- Diyabetik hastaların hastaneye başvurularının en az %20'sinde neden ayak sorunlarıdır
- Alt ekstremitenin non-travmatik amputasyonlarının başta gelen nedeni de diyabetik ayak infeksiyonlarıdır ve bu oran %50-70 arasında değişmektedir

Diyabetik Ayak

- Diyabetik bir hastanın yaşamı boyunca %15 oranında diyabetik ayak ülseri geliştirme riski var
- Diyabetik ayak patogeneğinde diyabetli hastalarda kan şekeri regülasyonunun bozulmasına bağlı olarak gelişen komplikasyonlar önemli
- Çeşitli risk faktörleri diyabetik ayak ülseri ve infeksiyonun gelişmesinde rol oynar

Periferik motor nöropati	Anormal ayak anatomisinin ve biyomekaniğinin basınç artışına, kallus gelişimine ve ülserlere neden olması
Periferik duysal nöropati	Duyu kaybının istenmeyen minör yaralanmalara neden olması
Periferik otonomik nöropati	Terleme azlığının deride kuruluğa ve ciltte çatlamalara neden olması
Hiperglisemi	İmmünolojik fonksiyonlarda (özellikle nötrofil) ve yara iyileşmesinde yetersizlik
Hastaya ait yetersizlikler	Azalmış görme, kısıtlı hareket, önceki amputasyonlar
Hasta uyumundaki bozukluklar	Koruyucu önlemlere ve ayak bakımına dikkat edilmemesi
Sağlık sistemindeki yetersizlikler	Hasta eğitiminde, glisemik kontrolde ve ayak bakımındaki yetersizlikler
Lipsky BA. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections, Clin Infect Dis 2004;39(7):895-910.	

DIYABETİK AYAK İNFEKSİYONU GELİŞİMİNİN FİZYOPATOLOJİSİ

- Nöropati
- Vasküler yetmezlik
- Bağışıklık sistemi yetersizliği (nötrofil fonksiyon yetersizliği)

Nöropati

- Diyabetik ayak ülserlerinin oluşmasında en önemli faktör
- Nöropatisi olmayan diyabetiklerde %1 olan yıllık ülserasyon insidansı, nöropatisi olanlarda %7'ye yükselmekte
- Diyabetik komplikasyonlardan kan şekeri ile ilişkisi en güçlü olan
- Diyabetik nöropati, ayağı travma ve infeksiyonlara duyarlı hale getirir

Nöropati için öngörülen patogenez



- Hiperglisemide özellikle sinir dokusu, retina ve böbreklerde hücre içinde sorbitol birikir, hücre içinde osmotik yük artar ve reaktif oksijen radikalleri ortaya çıkar. Sinir Na, K-ATPaz aktivitesi azalır, intra-aksonal Na birikimi, ödem, myelin şişmesi, sinir iletiminde bozulma ve hücre hasarı
- Artmış intraselüler glikoz, enzimatik olmayan yollardan hücresel proteinler veya diğer hücresel moleküllerin serbest amino gruplarıyla bağlanır, çapraz bağlanmalar, sonuçta glikozillenmiş ileri son ürünleri oluşur, bunlarla birleşen periferik sinirlerde myelin proteinler, segmental demiyelinizasyona neden olur
- Sinir iskemisi (anormal vasa nervorum)

Nöropati

- Nöropati duyuşal, motor ve otonom nöropati şeklinde olup hastalığın ileri döneminde ortaya çıkar

1. Duyusal nöropati

- Ağrı, ısı ve temas hissinin azalması/kaybına (çorap tarzı his kusuru)
- Distalde daha belirgin
- Akut travma veya ayakkabı içindeki yabancı cisimden kaynaklanan, yada ayakkabı vurması şeklindeki tekrarlayıcı travmalar hasta tarafından fark edilmez
- Ülser gelişimini kolaylaştırır

2. Motor nöropati

- Ayaktaki küçük kaslarda zedelenme, fleksör ve ekstansör kaslarda dengesizlik
- Ayak parmaklarının pençe şeklini alması, metatars başlarının öne doğru çıkması gibi ayak deformiteleri
- Ayağın transvers veya longitudinal eğiminde azalma, düz tabanlık
- Ayak tabanına gelen basınç eşit dağıtılamaz, kemiklerin çıkıntılı kısımları (metatars başları, pençe parmak ucu) üzerine gelen yük artar, basıncın arttığı yerlerde nasır olur
- Nasır ülser öncüsü



3. Otonom nöropati

- Ayaktaki sempatik sinirlerde hasar oluşturarak deride terlemeyi azaltır, derinin kuru hal almasına ve çatlamasına neden olur. Bu çatlaklar infeksiyon için birer giriş kapısı oluşturur
- Ciltte kapiller kan akımının nörojenik regülasyonu bozular ve arterio-venöz şantlar gelişir, mikrodolaşımda düzensizlik, ihtiyaç olan alanlara kan akımının azalması ve doku hipoksisi ile sonuçlanır

Vasküler problemler

- Diyabetik hastalarda nöropati dışında vasküler problemler de söz konusu
- Tek başına ülser oluşumuna yol açması nadirdir. Ancak, ülser ve enfeksiyon oluştuktan sonra iyileşmenin gecikmesine neden olur
 - Makrovasküler patolojiler
 - Mikrovasküler patolojiler

Makroanjiopati

- Diabetik makroanjiopati basit aterosklerozdur
- Özellikle baldır bölgesinde ateroskleroza bağlı makrovasküler yetersizlik sonucu ayak dolaşımı etkilenir
- Diyabetiklerde ateroskleroz daha erken yaşta başlar, multisegmenter tutulum gösterir, daha yaygındır
- Makrovasküler hastalık için risk faktörleri: Diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon, sigara, aile öyküsü, hareketsizlik ve obezite

Mikroanjiopati

- Lümen çapında daralma yoktur ancak hiperglisemiye sekonder olarak kapiller bazal membran kalınlaşması ve kollajenin nonenzimatik glikolizasyonu söz konusudur
- Yapısal olarak bazal membran kalınlaşması, kapiller duvar frajilitesinde artma ve trombozlar...
- Fonksiyonel olarak vazomotor nöropatiye bağlı anormal mikrosirkülasyon...

MİKROVASKÜLER PATOLOJİ
+
MAKROVASKÜLER PATOLOJİ



DOKULARDA İSKEMİ.

İmmünopati

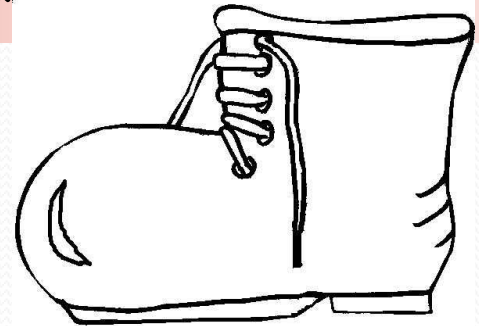
- Diyabetik hastalarda önemli risk faktörlerinden biri de enfeksiyona hassasiyetin artmasına neden olan immünopatidir
- Diyabet kontrolü kötü olan hastalarda lökosit fagositozu, adherans ve kemotaksinin bozulduğu bulunmuştur
- Lökositlerde hücre içi öldürme yeteneğinde bozulma
- Bozulmuş olan lökosit fonksiyonları, normoglisemi ile normale dönmekte

Biyomekanik faktörler

- Kollajenin nonenzimatik glikolizasyonu, eklem etrafındaki konnektif dokuyu sertleştirerek eklem hareketlerini sınırlar
- Ayak bileği, subtalar ve metatarsofalangial eklem hareketinin kısıtlanması fokal plantar basıncı artırır
- Basınç artışı olan alanlarda kallus gelişir. Yüksek plantar basıncın göstergesi olan kallus ülser gelişimi için risk faktörüdür

Travma

- En sık rastlanan travma şekli, kemik çıkıntılarının üzerindeki uzun süreli düşük/orta basınçlı tekrarlayan travmalardır
- Bu şekilde oluşan ülserlerde genellikle sıkı veya uygun olmayan ayakkabı söz konusu
- Ayaktaki şekil bozuklukları da travmalara neden olur



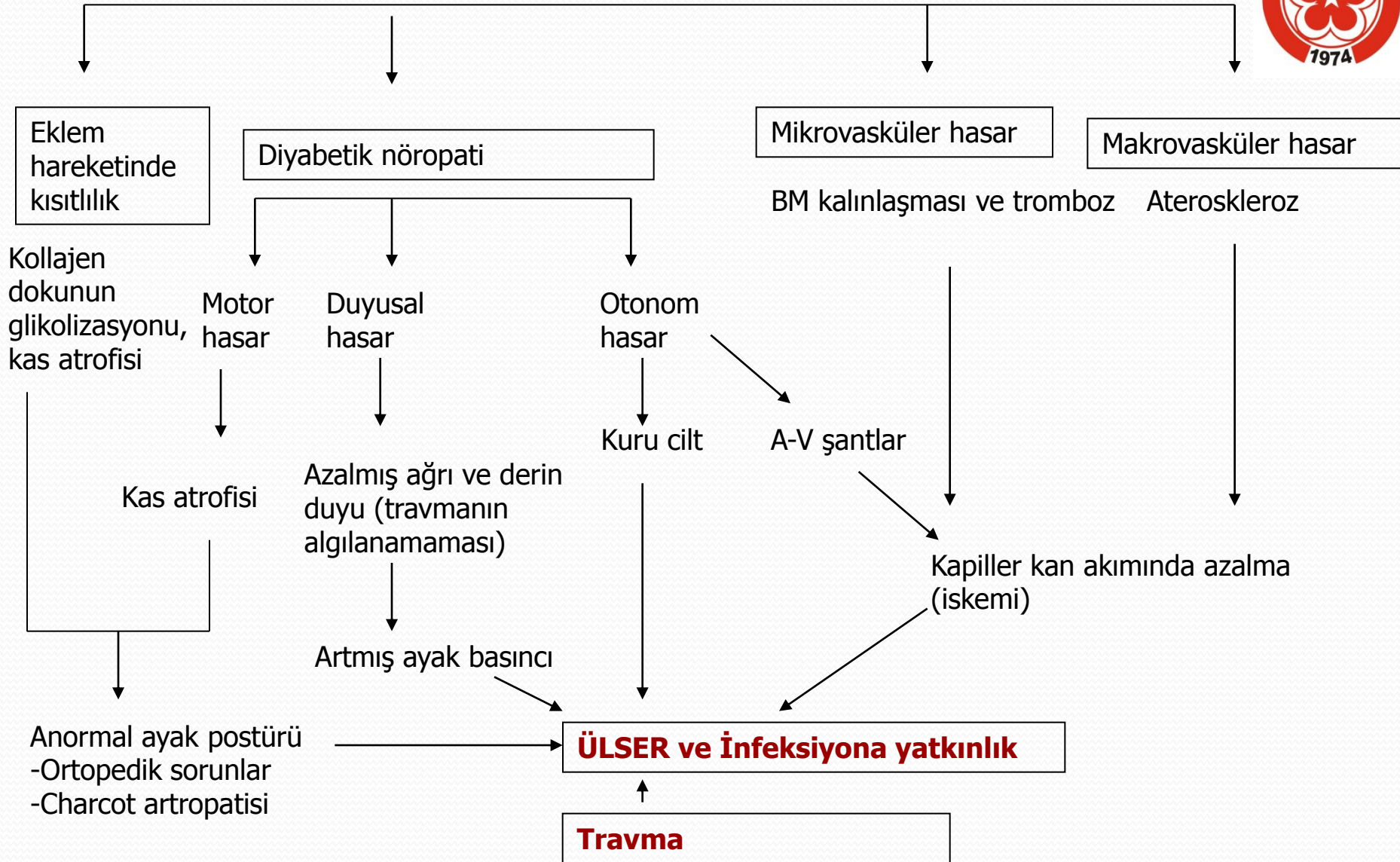
Hiperglisemi

- Diyabette hipergliseminin mikrovasküler komplikasyonlar ile ilişkisi makrovasküler komplikasyonlardan daha güçlü
- İyi glisemik kontrolün mikroanjiopatik komplikasyonları yavaşlattığı gösterilmiş
- Hiperglisemi lökosit fonksiyonlarının bozukluğu ve nöropatide de önemli rol oynar

Diğer risk faktörleri

- Retinopati varlığı alt ekstremitte amputasyon riskini arttırır. Görme bozuklukları, görme kaybı ayak lezyonlarının gözden kaçmasına yol açar. Ayrıca, mikrovasküler hastalığın bir göstergesidir
- Diyabetik nefropatinin tüm evrelerinde non-vasküler ayak ülserleri artmıştır
- Hastanın kendi kendine ayak inspeksiyonunun yetersizliği, hijyen ve tıbbi bakım konusundaki uyumsuzluğu, uygun olmayan aktivite, fazla kilo ve uygun olmayan ayakkabı gibi davranışları, ülser ve enfeksiyon için hazırlayıcı faktörlerdendir

Diyabet



Sonuç



- Sonuç olarak diyabetik ayak fizyopatolojisinde çeşitli mekanizmalar birlikte rol oynamaktadır
- Risk faktörleri nedeniyle gelişen ülsere yara, öncelikle deri florası ile kolonize olur
- Yara daha sonra enfeksiyona ilerleyebilmekte
- Oluşan yara enfeksiyonu yüzeysel olarak başlar fakat zamanla komşu dokulara hatta daha derinlere yayılabilir ve hayati sorun yaratabilir
- Diyabetik ayakta patogenezin iyi bilinmesi, risk faktörlerinin olabildiğince ortadan kaldırılması ve enfeksiyonun engellenmesi konusunda önemli

İlginiz için teşekkür ederim

