



OSTEOMİYELİT TANISI VE YÖNTEMİ

DR MEHMET ONUR ZİYADANOĞULLARI
DİCLE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ A.D.

Tanım

- Kortikal ve medüller kemik dokusunun, mikroorganizmalarla gelişen inflamatuvar enfeksiyonu
- Yumuşak doku sıklıkla etkilenir; ancak tanı ve tedavinin odağı kemiktir
- Kemiğin sessiz ama yıkıcı enfeksi



Tarihçe



- Mısır mumyalarında 4000 yıllık kronik osteomiyelit lezyonları
- Hipokrat (MÖ 400), travma ile ilişkili olarak gelişen kemik infeksiyonlarını ve sekestrin spontan atılması
- 17. yy Howship ve Havers kemik damar kanal anatomisi
- Percival Pott sekestrektomiye tanımlamış
- 1830'da Brodie, 9 olguda kronik kemik absesi
- Osteomiyelit terimi 1834'de Nelaton tarafından kullanıldı



- Enfeksiyon, kemiğin **tek bir bölümüyle sınırlı** kalabilir ya da **medulla, korteks, periost** ve **komşu yumuşak dokuya** yayılabilir.
- **Kronik** olgularda **fistül/sinüs** ve yumuşak doku uzanımı **sıktır**.
- **Mikrobiyoloji:** Çoğu olgu **tek patojenlidir**; **hematojen omurga osteomyeliti** genellikle **monomikrobiyal**, **diyabetik ayak/komşuluk kaynaklı** olgular ise **polimikrobiyaldir**.
- **Tedavi:** **Hedefe yönelik antibiyotik** ve **cerrahi odak kontrolü** birlikte planlanır.

SINIFLANDIRMA

- Oluşum mekanizması
- Enfeksiyonun gelişim süresi
- Anatomik yerleşim
- Hastanın fizyolojik durumu

HEMATOJEN OSTEOMİYELİT

- **Çocuk:** En sık **uzun kemiklerin metafizleri** (femur, tibia, humerus).
- **Erişkin:** En sık **vertebra** (özellikle lomber).
- **Aksiyal yassı kemikler** (örn. **sternoklaviküler, pelvik** kemikler) de tutulabilir.
- **İV ilaç kullanımı** olanlarda **sternoklaviküler/sternal** osteomiyelit eğilimi artar.

HEMATOJEN OLMAYAN (NON-HEMATOJEN) OSTEOMİYELIT

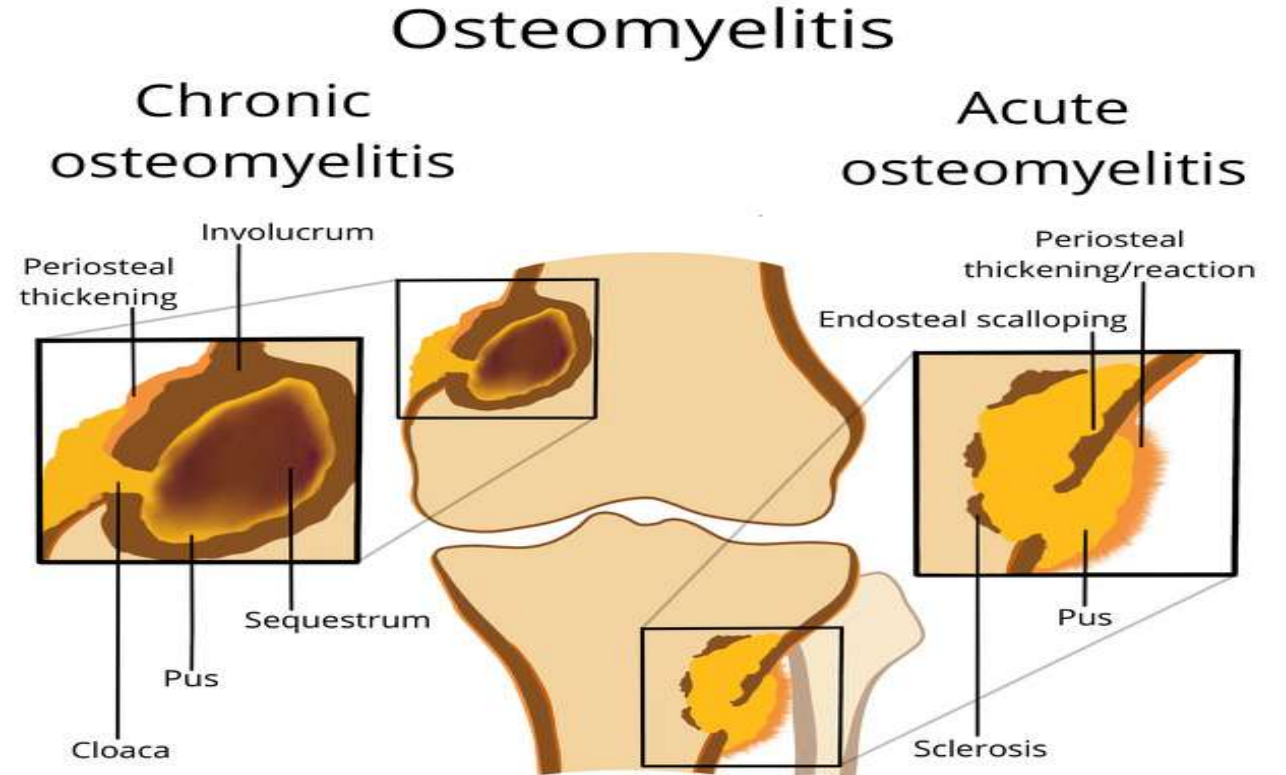
- Erişkinlerde en sık
- Çevredeki yumuşak doku veya eklem gibi bir odak
- Travma (kırık veya hayvan/insan ısırığı gibi) veya cerrahi sonrası
- Diyabetik vaskülopati ve/veya periferik vasküler hastalık gibi nedenler

Akut Osteomyelit

- Semptomların birkaç gün veya hafta içinde (genellikle 2 hafta)
- En sık görüldüğü bölge, alt ekstremitte uzun kemiklerinin metafizleri
- Tedavi edilmezse akut osteomyelit kronik forma dönüşebilir.

Kronik Osteomyelit

- Semptomların aylar ya da yıllardır devam ettiği osteomyelit türü
- Nekrotik kemik dokusu (sekestrum)
- Sinüs traktı - **patognomonik**



Cierny and Mader'e göre osteomyelit evrelemesi

Anatomik Tip			
Evre 1: Medüller osteomyelit			
Evre 2: Yüzeysel osteomyelit			
Evre 3: Lokalize osteomyelit			
Evre 4: Diffüz osteomyelit			
Fizyolojik Sınıf			
A Konak: Normal			
B Konak: Sistemik kompromize (Bs)			
Lokal kompromize (Bi)			
Sistemik ve lokal kompromize (Bis)			
C Konak: Tedavinin hastalıktan daha kötü sonuçlara yol açabileceği durumlar			
İmmünite, metabolizma ve lokal vaskülariteyi etkileyen sistemik ve lokal faktörler			
Sistemik (Bs)		Lokal (Bi)	
■ Malnütrisyon	■ Kronik hipoksi	■ Kronik lenfödem	■ Geniş skar alanı
■ Renal yetmezlik	■ İmmün hastalık	■ Radyasyon fibrozisi	■ Nöropati
■ Hepatik yetmezlik	■ Malignansi	■ Küçük damar hastalıkları	■ Sigara kullanımı
■ Diabetes mellitus	■ Ekstrem yaşlar	■ Vaskülitler	■ Venöz staz
■ İmmünsüpresyon		■ Majör damar bozuklukları	

ANATOMİK TİPİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Medüller (tip 1) osteomyelit:

- Enfeksiyon sadece medüller kemiğe sınırlıdır.
- Akut osteomyelitte ve genellikle çocuklarda görülür.
- Sinüs gelişimi yoktur.

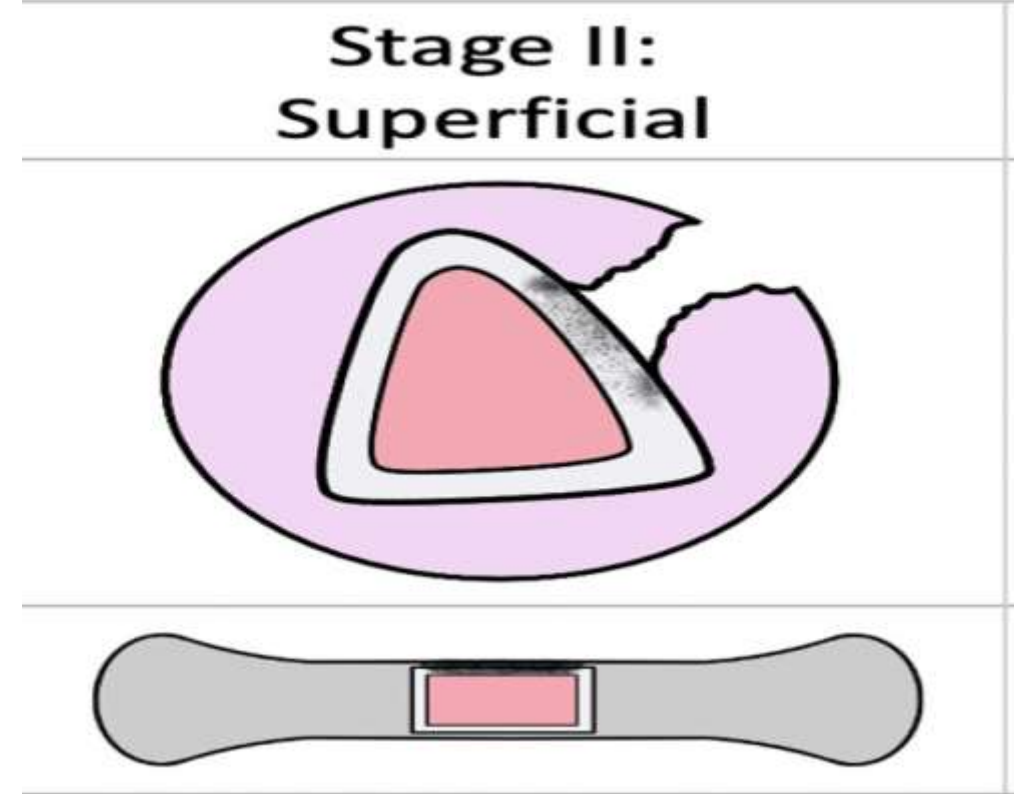
Stage I:
Medullary



ANATOMİK TİPİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Yüzeysel (tip 2) osteomyelit:

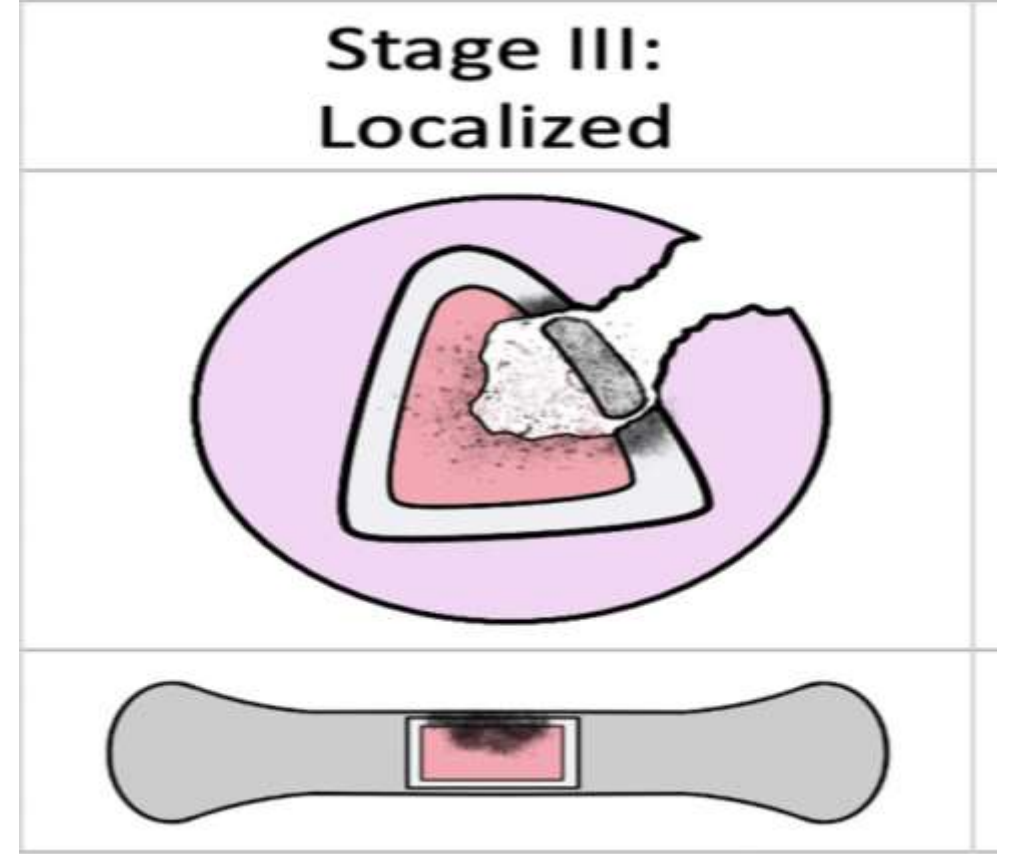
- Sadece kortikal kemiğin dış yüzeyi etkilenmiştir.
- Genellikle komşuluk yolu ile gelişen osteomyelitlerde görülür.
- Yüzeydeki cilt defekti enfeksiyon için zemin hazırlar.



ANATOMİK TİPİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Lokelize (tip 3) osteomyelit:

- Osteomyelitin en yaygın formudur.
- Hem korteks hem de medulla etkilenmiştir.
- Ancak enfeksiyon kemiğin sadece bir bölümünü etkiler; kemiğin stabilitesi korunur.

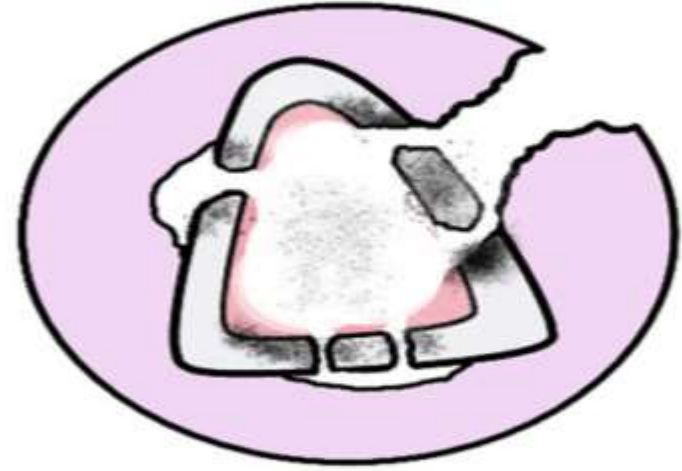


ANATOMİK TİPİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Diffüz (tip 4) osteomyelit:

- Kemik yapının tüm segmenti boyunca enfeksiyon yayılmıştır.
- Kemik bütünlüğü bozulur; kemikte parçalanma ve dağılma gözlenir.

**Stage IV:
Diffuse**



FİZYOLOJİK DURUMA GÖRE SINIFLAMA

- A Konak: Normal
- B Konak:

Sistemik kompromize (Bs) – **Diyabet** (kötü glisemik kontrol), **KBY/HD**, **kronik karaciğer hastalığı**, **immünsüpresyon** (kortikosteroid, kemoterapi, solid organ nakli), **malnütrisyon**, **ağır sigara/alkol**, **ileri yaş**.

Lokal kompromize (Bi) – **Periferik arter hastalığı/iskemi**, **venöz staz-lenfödem**, **nöropati** (duyarsız ayak), **radyasyon öyküsü**, **geniş skar**, **yumuşak doku örtüsü yetersizliği**, **kronik ödem**, **tekrarlayan cerrahiler**.

Sistemik ve lokal kompromize (Bis)

- C Konak: Tedavinin hastalıktan daha kötü sonuçlara yol açabileceği durumlar

Sadece mikroba göre değil; hastanın sistemik durumu ve enfekte bölgenin yerel koşullarına göre planlanır.

Epidemiyoloji

- Ortopedik girişimlerin artması, yaşam süresinin uzaması ve kronik hastalıkların çoğalması osteomiyelit insidansını artırmıştır.
- **İnsidans:** çocuklarda 100.000'de **2-13**, erişkinlerde 100.000'de **13-21,8**.
- **Yaş dağılımı:** çocuklarda en sık **<1 yaş**, erişkinlerde **57-70 yaş**.
- **Cinsiyet:** erkeklerde daha sık
- **Mortalite:** yaklaşık %5.
- **Etiyoloji - genç erişkin:** çoğunlukla **cerrahi** ya da **travma** sonrası.
- **Etiyoloji - ileri yaş:** daha çok **diyabetik ayak**, **bası** (dekübit), **varis**, **ulser**, **odaklı** **hemşilik**

Patogenez

Mikroorganizma kemiğe ulaşır
(hematogen/komşuluk/doğrudan)

↓
Bakteriyel proteaz, lizin ve toksinler

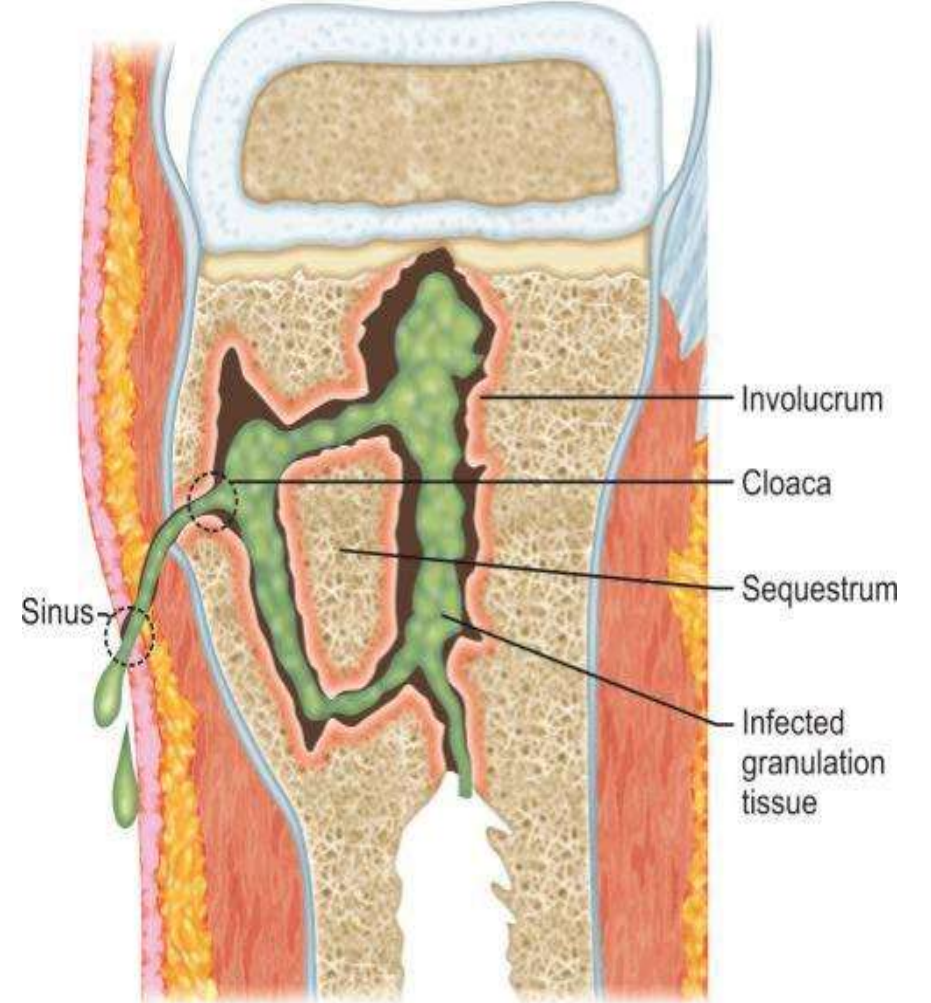
↓
Konak yanıtı: fagositler → enzim/ROS salınımı

↓
Matriks yıkımı ve **kemik lizisi** başlar

↓
Püy damar kanallarına yayılır → **intraosseöz basınç artar**

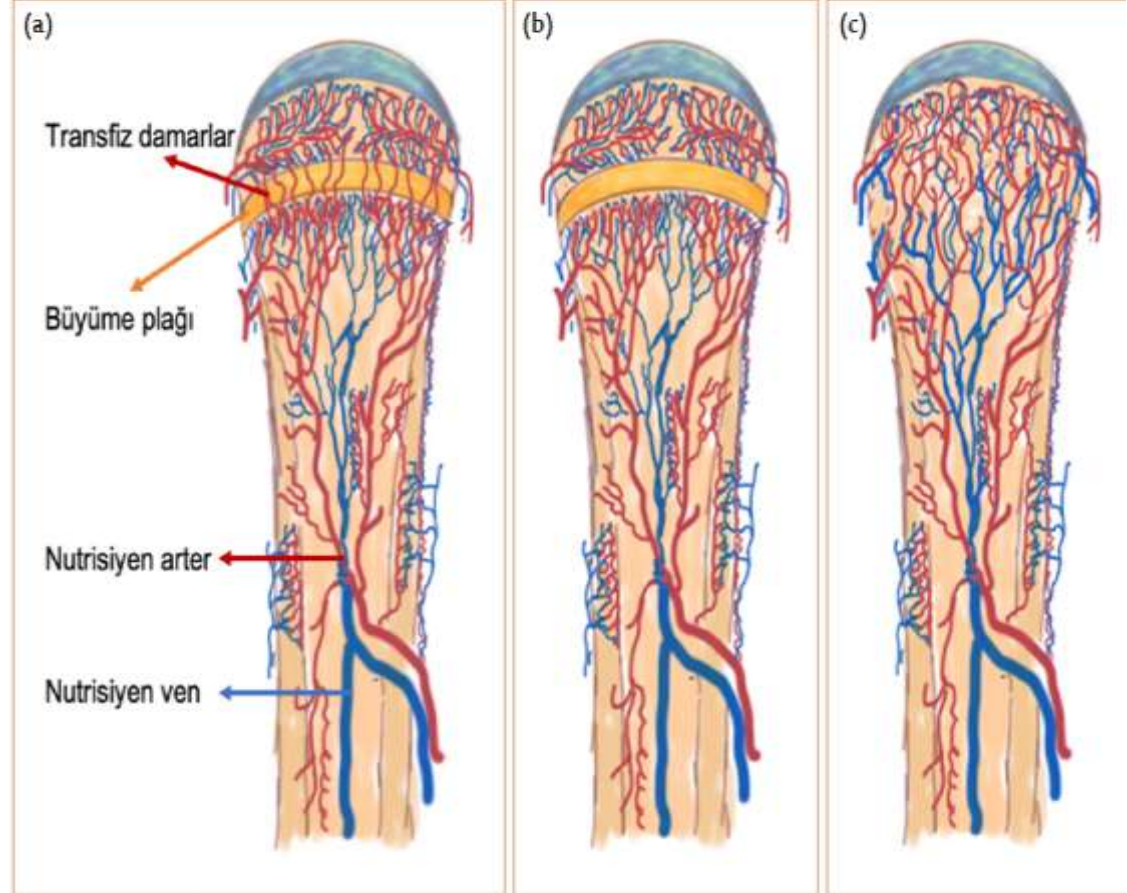
↓
Perfüzyon bozulur → **iskemi–nekroz**

↓
Sekestrum (ölü kemik) + **involukrum** (reaktif yeni kemik) → kronikleşme



VASKÜLER ANATOMİ

- İnfant - Metafiz ve diyafiz damarları fizisi geçerek epifize ulaşır.
- Çocuklar - Metafiz damarları fiziste sonlanır; fizis bir bariyer gibidir.
- Erişkinlerde Uzun kemik vaskülarizasyonu, büyüme plağının kapanması ile metafizer ve epifizer bölgelerin kanlanması



Osteomiyelit Mikrobiyolojisi

- Yaygın (Vakaların >%50'si)
 - *Staphylococcus aureus*
 - Koagülaz-negatif stafilokok
- Daha az sıklıkta (Vakaların <%25'i)
 - Streptokoklar
 - Enterokoklar
 - *Pseudomonas spp.*
 - *Enterobacter spp.*
 - *Proteus spp.*
 - *Escherichia coli*
 - *Serratia spp.*
 - Anaeroblar (*Finegoldia [Peptostreptococcus] spp.*, *Clostridium spp.*, *Bacteroides fragilis* group)
 - *Mycobacterium tuberculosis*
- Nadiren (Vakaların <%5'i)
 - *Mycobacterium avium-intracellulare* kompleks
 - Hızla büyüyen mikobakteriler
 - Dimorfik mantarlar (*blastomycosis*, *coccidioidomycosis*, *sporotrichosis*)
 - *Candida spp.*
 - *Cryptococcus*
 - *Aspergillus spp.*
 - *Mycoplasma spp.*
 - *Tropheryma whipplei*
 - *Brucella spp.*
 - *Salmonella spp.*
 - *Actinomyces*

Akut (Hematojen)

Osteomiyelitte Klinik

- Lokalize ağrı ve fonksiyon kaybı
- Lokal bulgular (hassasiyet, sıcaklık, eritem ve şişlik)
- Sistemik semptomlar (ateş, titreme) (*S.aureus* !!)
- Mekanik aktivite ile artan kemik ağrısı
- Etkilenen ekstremitede aktif hareket eksikliği (pseudoparalizi)

Kronik Osteomyelit

- Aylar ve yıllar boyu süren ağrılar
- Drene olan fistül varlığı (ağrı, eritem veya şişlik eşlik edebilir)
 - Sinüs yolunun varlığı patognomoniktir
- Ateş genellikle yoktur ya da subfebril olabilir
- Kronik osteomyelit, iyileşmeyen kırıklar olarak ortaya çıkabilir
- İyileşmeyen derin veya yaygın ülser varlığında, özellikle lezyon kemik çıkıntılarının üzerindeyse, kronik osteomyelit şüphesi



Brodie

Apresi

- Sklerotik kenarlı medüller litik lezyon
- Tipik olarak <25 yaş, uzun kemiklerin metafizinde subakut veya kronik osteomyelit ortamında ortaya çıkar
- Genellikle hematojen kökenlidir
- En yaygın patojen *S.aureus*
 - Kültürler vakaların yarısında steril olabilir
- En yaygın bölge distal tibia
 - Femur, fibula, radius ve ulna



Tanı

- Klinik bulgulara dayanır.
- Mikrobiyolojik, radyolojik ve patolojik incelemeler
- Predispozan faktörler (geçirilmiş cerrahi, diyabet, vaskülopati, intravenöz ilaç kullanımı)
- **Tanıyı testler destekler;** son sözü her zaman klinik verir.

İNFLAMATUAR BELİRTEÇLER

- Lökosit sayısı özellikle akut osteomyelitte
- ESR ve CRP genellikle yüksek
- Tedavi başlangıcında yüksekse, tedavi sürecinin izlenmesinde faydalı olabilir.

MİKROBİYOLOJİK DEĞERLENDİRME

- Kan kültürü
- Kemik biyopsisi- altın standart

Tanısal belirsizlik

Antibiyotiğe dirençli bir mikroorganizma varlığı şüphesi

Ampirik antibiyotik tedavisinin başarısızlığı

Atipik patojen şüphesi (Tüberküloz, mantar enfeksiyonları veya Brucella spp. gibi)

- Sürüntü kültürü...sinüs traktından ANLAMLI DEĞİL

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

DİREKT RADYOGRAFİ

- Osteopeni, kortikal kayıp, kemik yıkımı ve periost reaksiyonu
- Kronik osteomyelitte radyografide reaktif skleroz ve involükrasyon görülebilir



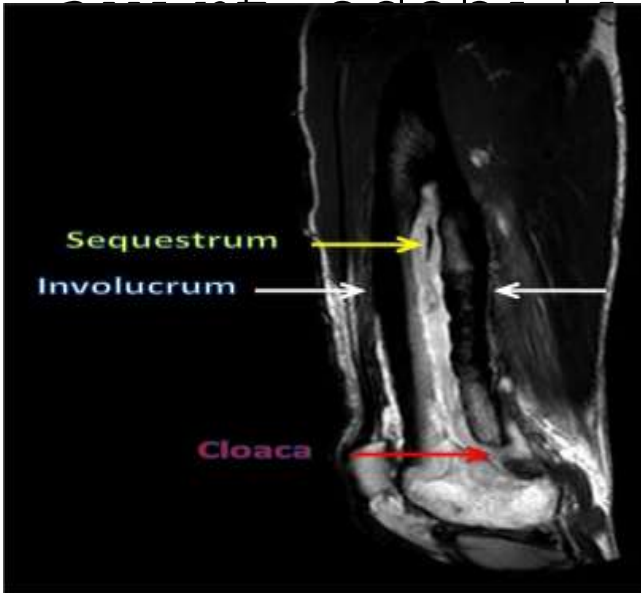
involükr
um



sekestru
m

MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME (MRG)

- Osteomiyelit tanısında duyarlılığı ve negatif prediktif değeri yüksek bir görüntüleme yöntemi
- İntravenöz gadolinyum ile yapılan kontrastlı MRG, flegmon, nekrotik doku ve apseyi daha iyi göstermektedir.



BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ (BT)

- Kortikal ve trabeküler kemik bütünlüğünü ve periost reaksiyonunu
- Sekestrum ve involukrum varlığını



DİĞER GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

- ^{18}F -FDG PET
- İşaretli lökosit sintigrafi
- Osteomiyelit fazlı kemik sintigrafisi
- Tek foton emisyon BT (SPECT-BT)

İnflamasyonu tespit etmede oldukça başarılıdır. Ancak, enfeksiyöz olmayan inflamasyonu osteomiyelitten ayırt etmede kısıtlılıkları vardır.

**Görüntüleme ve laboratuvar kılavuzdur;
karar cerrahi-saha bulgularıyla verilir.**

Ayırıcı Tanı

- Yumuşak doku enfeksiyonu
- Kırık
- Kemik tümörü
- Charcot artropatisi
- Osteonekroz
- Gut
- Bursit,
- Orak hücreli vazo-oklüzif ağrı krizi
- Sinovit, akne, püstüloz, kompleks bölgesel ağrı sendromu (CRPS)

TEDAVİ

- Enfeksiyonun ortadan kaldırılması ve kemik yapıların fonksiyonunun yeniden sağlanmasıdır
- Antimikrobiyal tedavi ve cerrahi birlikte uygulanır

Osteomyelit tedavide temel prensipler

- Komorbidite yönetimi (DM, malignite, vasküler hastalık)
- Alışkanlıkların yönetimi (beslenme, sigara, alkol, IV madde)
- Cerrahi debridman
 - Nekrotik dokuların temizlenmesi
 - Sekestr, infekte ve skar halindeki yumuşak dokuların debridmanı
 - Ölü boşlukların doldurulması (kemik grefti, lokal doku flepleri)
 - İyi bir vasküler yatak oluşturulması
 - Kemiğin revaskülerize olması 4 hafta sürer. Bu süre boyunca kemik yetersiz kanlanırsa enfeksiyon riski artar
- Antibiyotik tedavisi
- Rekonstrüktif cerrahi
 - Serbest kas ya da kas-kemik flepleri
 - Kemik defekti varlığında serbest fibula grefti
- Hiperbarik oksijen tedavisi
- Rehabilitasyon

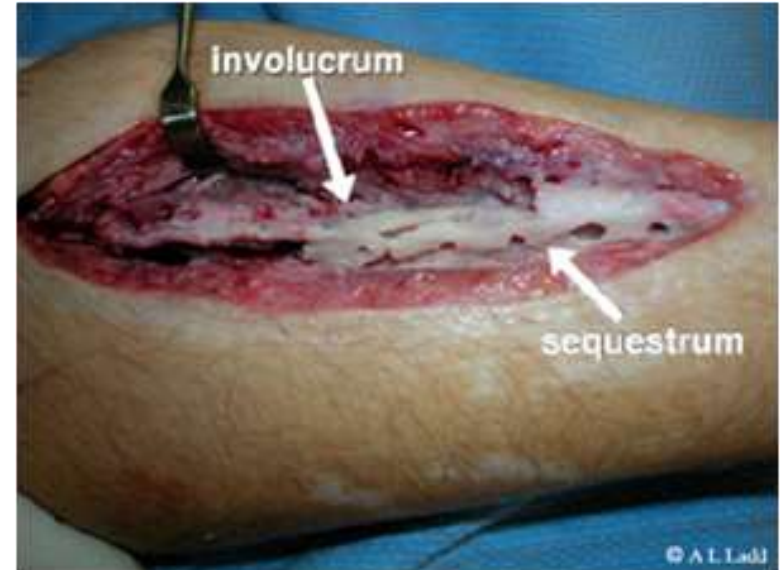


Cerrahi İçin Endikasyonlar

- Debridman gerektiren geniş veya ciddi yumuşak doku enfeksiyonu
- Nekrotik kemik
- Subperiostal veya intraosseöz apse.
- Kemik açığa çıktığında cerrahi yumuşak doku örtüsüne ihtiyaç duyulması.
- Eklem enfeksiyonunun eşlik etmesi
- Mekanik stabilizasyon ihtiyacı (örneğin, patolojik kırık riski).

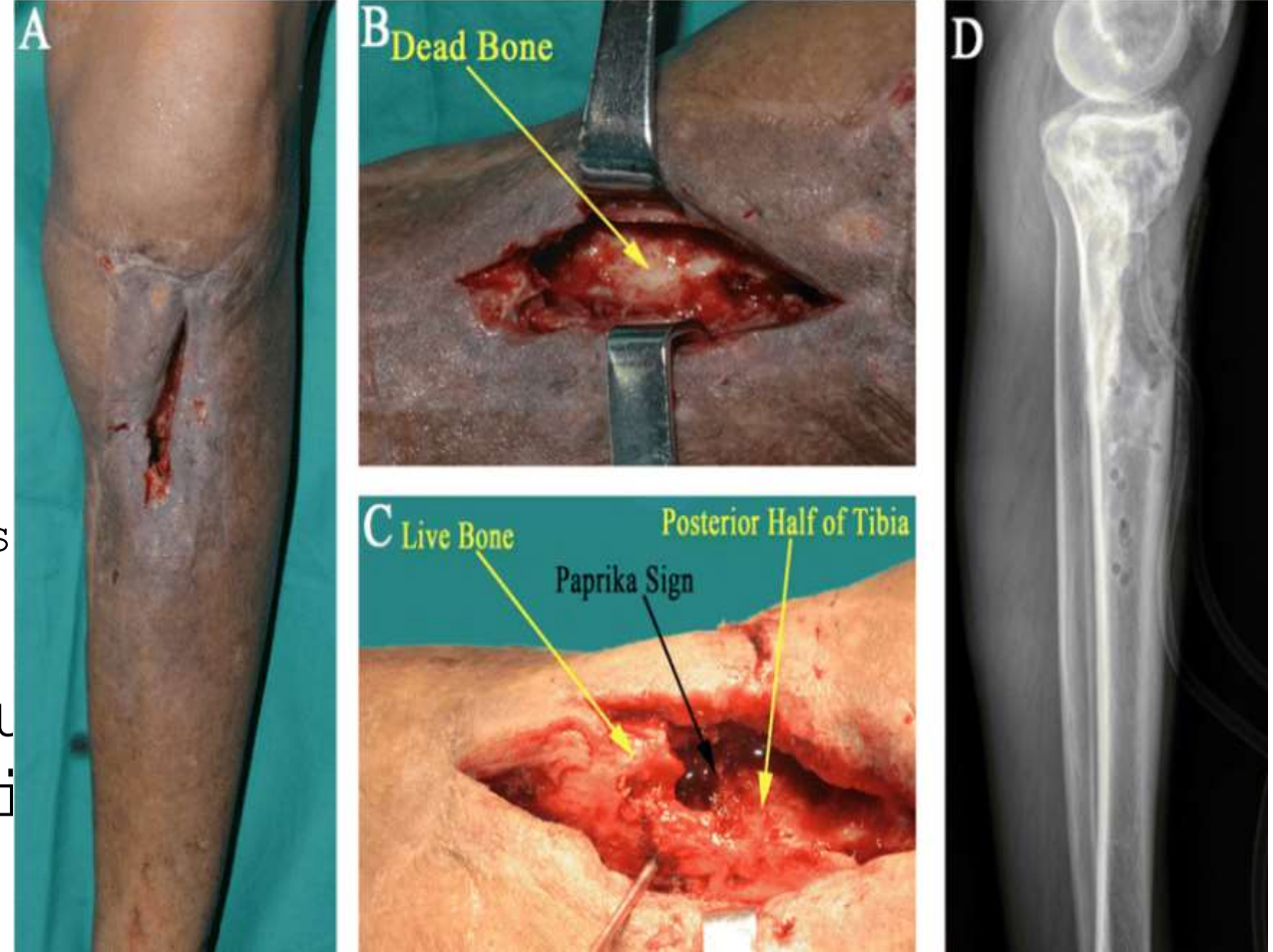
Cerrahi tedavi

- Tedavi patojenlerin izolasyonunu
- Tüm enfektif ve nekrotik materyalin debridmanı
- Kemik ve yumuşak doku rekonstrüksiyonunu



Cerrahi tedavi

- Debridman
''Paprika Sign''
- Endosteal enfeksiyon
Intramedüller oyma ve irrigasyon
- **Yetersiz debridman**, uzun süreli antibiyotik kullanımının alternatifi değildir.



Cerrahi tedavi

- Ölü boşluk yönetimi
- Antibiyotik emdirilmiş Polimetil metakrilat (PMMA) boncukları
- Antibiyotiğe bağlı olarak 2-4 hafta
- Debridman alanının iyi kanlanan yumuşak doku ile kapatılması
- **Ölü boşluk kapatılmadıkça, enfeksiyon dönmeye meyillidir**



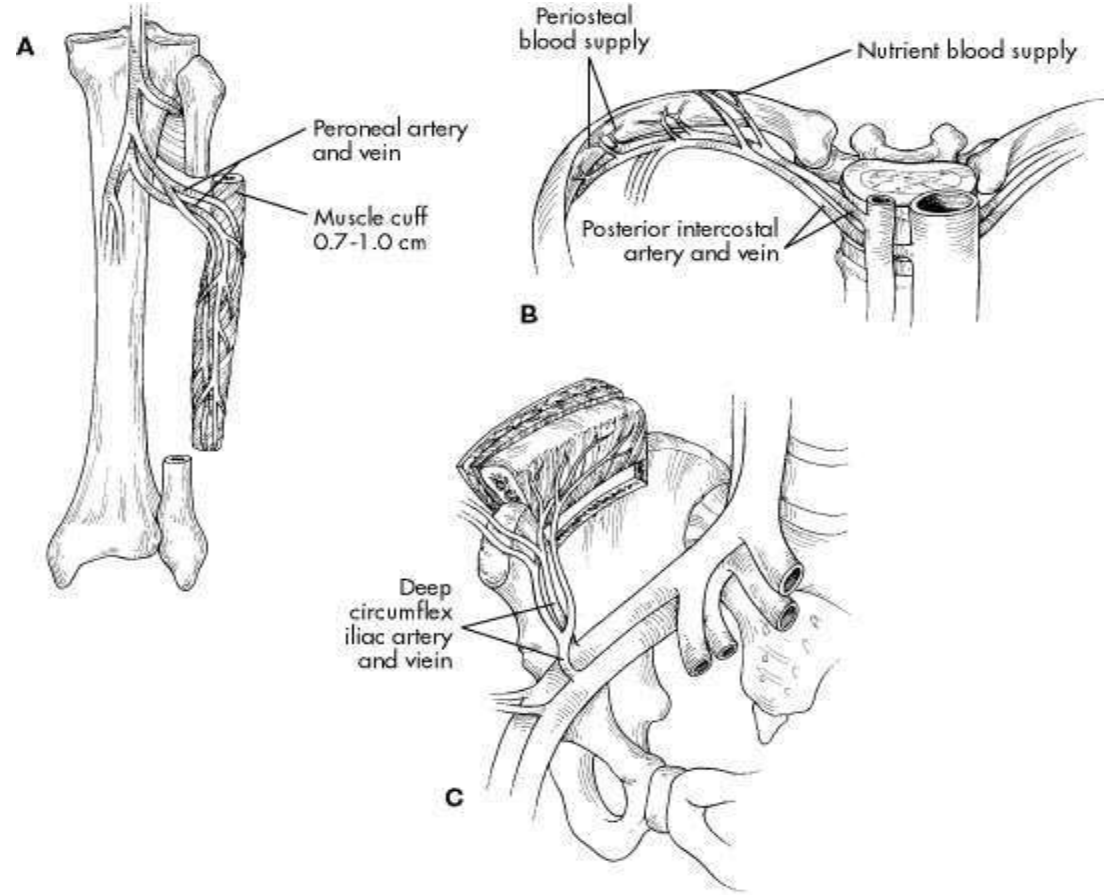
Cerrahi tedavi

- Sistemik antibiyoterapi sürerken veya sonrasında rekonstrüktif cerrahi
- Pedikül flap
- Serbest flap



Cerrahi tedavi

- Vaskülerize kemik segment transferi



Cerrahi tedavi

- İlizarov tekniği ile kemik taşıma cerrahisi
- **Stabilite ve kanlanma yoksa, kalıcı iyileşme yoktur.**



ANTİMİKROBİYAL TEDAVİ

- enfeksiyonun şiddeti,
- bilinen veya şüphelenilen patojenler,
- hastanın alerjileri,
- komorbiditeleri
- ilaç etkileşimleri

ANTİMİKROBİYAL TEDAVİ

- İntravenöz (İV) Antibiyotik Tedavisi
- Oral Antibiyotik Tedavisi
- Empirik Antibiyotik Tedavisi
- Etkene Yönelik Antibiyotik Tedavisi
- Baskılayıcı Tedavi
- Tamamlayıcı (destek) antibiyotikler
- Lokal antibiyotik uygulamaları

- Uygun cerrahi ve antibiyoterapiye rağmen erişkinlerde kronik osteomyelitin 12 ay içinde nüks oranları yaklaşık % 30, etken *P aeruginosa* ise % 50

Hiperbarik Oksijen Tedavisi

- Yüksek O₂ basıncı kanda ve dolayısıyla kemik dokuda O₂ konsantrasyonunu arttırır, osteoblastik ve osteoklastik aktivitenin optimizasyonu ile osteogenezin artışına yol açar
- Lökositlerin bakteri öldürme foksiyonunu stimule eder
- Fibroblast ve kollagen üretimini ↑
- Proinflamatuvar sitokin üretimini ve iskemik dokuda reperfüzyon hasarını
- Kronik osteomyelitteki etkinliği tam olarak kanıtlanmamıştır

TEDAVİ SÜRESİ

- Bir konsensus Ø
- Tedavi süresi klinik duruma ve etken mikroorganizmaya göre belirlenmelidir
- Nüks riskini azaltmak için en az 4-6 haftalık parenteral veya yüksek biyoyararlanımlı oral antibiyotik tedavileri
- Hematojen osteomyelitte, son majör debridmandan itibaren en az 4 hafta

TEDAVİ SÜRESİ

- Nonhematojen osteomyelitte ise, rezidüel enfekte kemik veya çıkarılamayan yabancı cisim varlığında, son debridmandan itibaren en az 6 hafta parenteral antibiyotik tedavisi önerilir
- **Patojene, odak kontrolüne ve yanıt dinamiğine göre belirlenir; sabit reçete yoktur.**

Prognoz

- Osteomiyelit tedavisinde başarı oranları %60-90
- Tedavi bitiminde hastalar klinik olarak değerlendirilmeli ve tedavi yanıtını değerlendirmek için enflamatuvar belirteçler (ESR ve CRP) istenmelidir.
- Antimikrobiyal tedavinin tamamlanmasından iki hafta sonra enflamatuvar belirteçlerde artış olması ve/veya tedavi sonrasında halen semptomların devam etmesi, tedavi başarısızlığını akla getirmelidir.

Komplikasyonlar

Enfeksiyöz komplikasyonlar:

- Sinüs traktı oluşumu
- apse
- septik artritis
- yumuşak dokuya yayılım ve sistemik enfeksiyon

Enfeksiyöz olmayan komplikasyonlar:

- Kemik deformitesi
- kalıcı kemik hasarı
- patolojik kırık ve kronik osteomyelit zemininde gelişen skuamöz hücreli karsinom ve sarkom gibi maligniteler

ANA NOKTALAR

- Ciddi Hastalık: Akut osteomyelit ciddi kemik enfeksiyonudur
- Erken Tanı: Erken tanı ve tedavi kritik öneme sahiptir
- Multidisipliner: Multidisipliner yaklaşım gereklidir
- Yüksek Şüphe: Klinik şüphe yüksek tutulmalıdır
- Zamanında Müdahale: Gecikme komplikasyonları artırır

TEŞEKKÜRLER

R

Erken tanı kemiği, hedefe
yönelik tedavi hastayı
kurtarır