



# Diyabetik Ayak Osteomyeliti

## KLİNİK- MİKROBİYOLOJİ

Dr Özlem Kandemir  
Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları AD

17.05.2008



- ❖ Ayak enfeksiyonları ve sekelleri DM'in sık ve ciddi komplikasyonları
- ❖ DA nedeniyle hastaneye yatış diğer diyabet komplikasyonlarından fazla
- ❖ Non travmatik alt ekstremitte amputasyonlarının %72'sinin nedeni diyabet ve diyabetik olmayanlara göre risk 22 kat fazla
- ❖ DA enfeksiyonlu olguların 1/3'ünde osteomyelit var

Lancet 2003;361:1545—51

Clin Infec Dis 1997;25:1318-26



- ❖ Ayak kemiklerinin **osteomyeliti** DM birçok komplikasyonunun sonucu

-nöropati  
-vaskülopati  
-immünite defekti

- ❖ DA osteomyeliti iyi bilinse de **tanı** ve **tedavide** klinisyene yardımcı bilgiler az

# Tanım



Osteomyelit= Kemik infeksiyonu

- ❖ Progressiv infeksiyöz süreç sonucu kemiğin inflamatuvar yıkımı, nekrozu ve yeni kemik oluşumu ile karakterize bir patoloji

Hastalık başlangıcına göre

- ✓ Akut 2-3 hafta
- ✓ Subakut 3 hafta 3 ay
- ✓ Kronik 3 aydan sonra

# Woldvogel sınıflaması(1971)



Oluş mekanizması (patogenez) ve süreye göre

✓ hematojen

✓ bulaş

- direkt
- komşuluk yoluyla

❖ genel vasküler hastalık yok (travma, perior enf vb)

❖ genel vasküler hastalık var (DM, kollagen doku vb)

-Akut

-Kronik



- ❖ DA osteomyelitinde kronik komşuluk yoluyla ve vaskülopati ile birlikte olan osteomyelit var
- ❖ Bu sınıflamaya göre DA osteomyelitleri **vasküler yetmezlikli kronik osteomyelit** grubunda yer alır

# Cierny Mader sınıflaması (1985)



❖ İnfeksiyonun **şiddetini, lokalizasyonunu** ve planlanacak **tedaviyi** tanımlamada faydalı

- Hastanın fizyolojik durumuna göre (3)
- Kemikte olan hasarın anatomik özelliklerine göre (4)

❖ Fizyolojik gruplandırma

A: Normal bağışıklık sistemine sahip olan hastalar

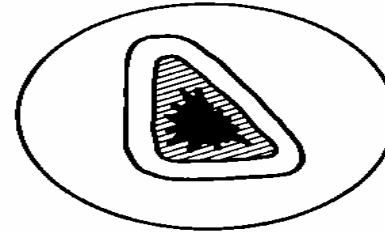
B: Lokal (vasküler yetmezlik) ve/veya sistemik olarak (diabet,renal yetm,malignensi) yara iyileşmesinde problemler olan hastalar

C: Tedavi sonucunda sistemik tablosu daha da bozulacak olan hastalar

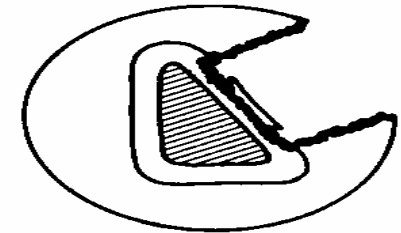
# Anatomik gruplandırma



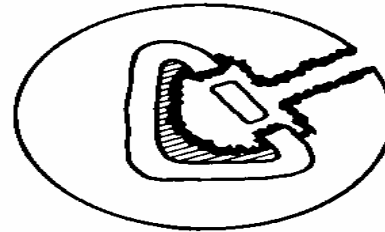
- ❖ Stage 1: Medulla ve endosteal nekroz
- ❖ Stage 2: Kortekse sınırlı
- ❖ Stage 3: Stage 1 ve 2' yi içerir iyi sınırlanmıştır. Debritman öncesi ve sonrası stabil
- ❖ Stage 4: Dairesel ve permeative. Debritman önce ve sonrası anstabil, stage 1,2,3'ü kapsar. >%50 kemik tutulumu



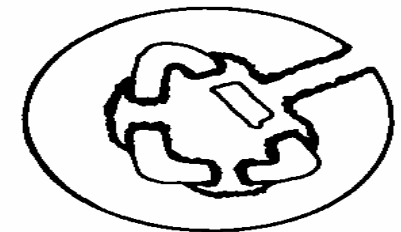
Medullary



Superficial



Localized



Diffuse





- ❖ DA osteomyeliti olgular bu sınıflamaya göre **2Bsl'de** yer alır

-evre "2" yüzeysel

-fizyolojik olarak düşükün konak "B"

-sistemik olarak düşükün konak (DM olması) "s"

-lokal olarak düşükün konak (örn; nöropati ve vaskülopati) "l"

- ❖ Uzun süren ve özellikle ciddi enfeksiyonlar lokal (stage 3) veya diffuz (stage 4) osteomyelite ilerleyebilir

Klimik Derg 2005;18:8-15

CID 1997;25:1318-26



## Wagner Sınıflama Sistemi

Grade	Lezyon
0	Açık lezyon yok, deformite ve sellülit olabilir
1	Yüzeyel ülser
2	Derin ülser, tendon ve eklem kapsül tutulumu var
3	Abseli derin ülser, osteomyelit ve eklem tutulumu
4	Lokal gangren (topuk veya ön ayakta)
5	Tüm ayağın gangreni

## DA Enfeksiyonunun Klinik Sınıflaması (PEDIS)\*



<b>KLİNİK BULGULAR</b>	<b>PEDIS Grade</b>
İnflamasyon bulgusu yok, Püy yok	<b>I (Yok)</b>
İnflamasyonun bulgularından en az iki tanesi var, ülser çevresindeki infeksiyon bulguları 2 cm den daha az, infeksiyon cilt yada yüzeysel cilt altı dokusuna sınırlı, sistemik hastalık yada lokal komplikasyon yok	<b>II (Hafif)</b>
Hasta metabolik ve sistemik olarak stabil, aşağıdakilerden en az biri var; 2 cm büyük selülit, Lenfatik tutulum (lenfanjit), Yüzeysel fascia tutulumu, Derin doku absesi, Gangren, Kas, tendon, eklem veya <u>kemik tutulumu</u>	<b>III (Orta)</b>
İnfeksiyonu olan hastada sistemik toksisitenin veya metabolik instabilitenin olması (Ateş, üşüme-titre, taşikardi, hipotansiyon, konfüzyon, kusma, lökositoz, asidoz, ciddi hiperglisemi, azotemi)	<b>IV (Ağır)</b>

\*(**PEDIS**: **P**erfusion; **E**xtent/Size; **D**epth/Tissue Loss; **I**nfection; **S**ensation)



- ❖ Osteomyelit **DA ülserasyonunun** sekonder komplikasyonudur
- ❖ Enfeksiyon yumuşak dokudan alttaki kemiğe yayılır
- ❖ Enfeksiyon ilk kemik **korteksini** etkiler, bu **osteit** olarak isimlendirilir
- ❖ İlerledikçe **medüller kaviteyi** tutar, **osteomyelit** gelişir
- ❖ Ayağın herhangi bir kemiğini tutabilse de en sık **ön ayak kemikleri**

# Etiyoloji



Klinik	Mikroorganizma
<b>Osteomyelitin herhangi bir tipinde sık gözlenen etken</b>	<b>S aureus (metisilin duyarlı veya dirençli)</b>
Yc ilişkili infeksiyon	KNS veya Propionibacterium spp
Nozokomiyal infeksiyon	Enterobacteriaceae, P aeruginosa, Candida spp
<b>Diabetik ayak lezyonları ve dekübit ülserleri</b>	<b>Streptokok, Gram (-) ve/veya anaerob bakteri</b>
Orak hücreli hastalık	Salmonella spp veya S pneumoniae
HIV infeksiyonu	B henselae, B quintana
İnsan veya hayvan ısırıkları	P multocida veya Eikenella corrodens
İmmun yetmezlikli olgular	Aspergillus spp, C albicans veya Mycobacteria spp
Tüberkülozun sık gözleendiği toplumlar	M tuberculosis
Sayılan patojenlerin endemik olduğu alanlar	Brucella spp, C burnetii, belli coğrafik alanlarda sık gözlenen mantarlar (histoplasmosis vb)

# Patojenler



AYAK ENF ÖZELLİKLERİ	PATOJENLER
Selülit (cilt sağlam)	$\beta$ -hemolitik streptokok, S aureus
Enfekte ülser(antibiyotik kulanmamış)	S. aureus, $\beta$ -hemolitik streptokok
Enfekte ülser(antibiyotik kullanmış) <u>Kronik enfekte ülser</u>	S. aureus, $\beta$ -hemolitik streptokok, Enterobacteriaceae spp
Enfekte masere ülser	P aeruginosa
Uzun süredir iyileşmeyen (uzun süre geniş spektrumlu antibiyotik kullanmış)	S. aureus, koagulaz (-) staf Enterococcus spp, difteroidler, Enterobacteriaceae spp, nonfermentatif Gram negatif basiller Mantarlar
Yaygın nekroz ve gangrenle giden kötü kokulu yara	Gram(+) koklar, Enterobacteriaceae nonfermentatif Gram(-) basiller, zorunlu anaeroplur



- ❖ Kemik enf'da **yd'dan daha az** bakteri türü izole edilme eğiliminde, ama **polimikrobiyal enfeksiyonlar** osteomyelitte de olur
- ❖ Çeşitli çalışmalarda ciddi DA enf'da birden fazla etkenle karşılaşma **%60-80**

CID 2006;42:63-5

Klimik Derg 2005;18:8-13

Arch Intern Med 1996;146:1935-40

**Table 2.** Microbial etiology of osteomyelitis of the foot in diabetic patients.

Microorganism(s)	Etiology as indicated in published study (% of patients)				
	[31a] (n = 20) <sup>†</sup>	[32] (n = 51) <sup>‡</sup>	[33] (n = 36)	[8] (n = 26) <sup>§</sup>	[34] (n = 38) <sup>  </sup>
Aerobic gram-positive cocci					
<i>Staphylococcus aureus</i>	40	43	47	31	32
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10	37	11	50	26
<i>Enterococcus</i> species	30	45	28	8	8
<i>Streptococcus</i> species	30	35	61	27	32
<i>Corynebacterium</i> species	10	16	0	4	—
Aerobic gram-negative bacilli					
Enterobacteriaceae	50	47	45	20	29
<i>Pseudomonas</i> species	10	10	11	15	0
Obligate anaerobes					
Peptococci and peptostreptococci	20	27	3	0	34
Other species	40	27	12	4	—
Polymicrobial	~70	85	83	—	45

NOTE. Numbers add up to >100% because of polymicrobial infections.

<sup>†</sup> Only those culture specimens obtained from reliable sources were considered.

<sup>‡</sup> Culture specimens were from various sources, often other than bone.

<sup>||</sup> Cultures were of percutaneous bone biopsy specimens.

<sup>§</sup> Cultures were of intraoperative bone specimens.





- ❖ DA osteomyelitinde **anaerobların** rolü tartışmalı
- ❖ Anaerob osteomyelitli hastalarda **diyabet** sıklıkla altta yatan sorun
- ❖ Bunlar **ciddi yd enfeksiyonlarında** relatif olarak **sık** izole edilir ama DA **osteomyelitlerde** daha **nadir** patojenler

CID 1995;20(suppl):283-8

CID 2006;42:63-5



- ❖ Enfeksiyon ne kadar **şiddetli** ise anaeroblar o kadar yüksek oranda *-nekrotik dokunun olduğu veya kötü kokan yaralarda*
- ❖ Anaeroblar **uzun süren** enfeksiyonlarda da daha sıklıkla gözlenir
- ❖ Anaerob bakteri izolasyonu uygun koleksiyon, taşıma ve kültür teknikleri gerektirir
- ❖ Direkt anaeroblara karşı empirik tedavi anaerob **kültür yapılamıyor** ve **şüphe yüksekse** verilebilir (çok az çalışma)

**Table 2.** Microbial etiology of osteomyelitis of the foot in diabetic patients.

Microorganism(s)	Etiology as indicated in published study (% of patients)				
	[31a] (n = 20) <sup>†</sup>	[32] (n = 51) <sup>‡</sup>	[33] (n = 36)	[8] (n = 26) <sup>§</sup>	[34] (n = 38) <sup>  </sup>
Aerobic gram-positive cocci					
<i>Staphylococcus aureus</i>	40	43	47	31	32
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10	37	11	50	26
<i>Enterococcus</i> species	30	45	28	8	8
<i>Streptococcus</i> species	30	35	61	27	32
<i>Corynebacterium</i> species	10	16	0	4	—
Aerobic gram-negative bacilli					
Enterobacteriaceae	50	47	45	20	29
<i>Pseudomonas</i> species	10	10	11	15	0
Obligate anaerobes					
Peptococci and peptostreptococci	20	27	3	0	34
Other species	40	27	12	4	—
Polymicrobial	~70	85	83	—	45

NOTE. Numbers add up to >100% because of polymicrobial infections.

<sup>†</sup> Only those culture specimens obtained from reliable sources were considered.

<sup>‡</sup> Culture specimens were from various sources, often other than bone.

<sup>||</sup> Cultures were of percutaneous bone biopsy specimens.

<sup>§</sup> Cultures were of intraoperative bone specimens.

**Tablo 3. Kemik ve Yumuşak Doku Örneklerinin Mikrobiyolojik Karşılaştırılması**

Mikroorganizma	Yara örneği (n= 109)	Kemik örneği (n=38)
<i>Staphylococcus aureus</i>	56	12
Koagülaz -negatif stafilokok	62	10
Streptokoklar	58	
<i>Streptococcus pyogenes</i>		4
<i>Streptococcus agalactiae</i>		6
G grubu streptokok		1
Viridans streptokoklar		1
<i>Enterococcus</i> spp.	33	3
<i>Corynebacterium</i> spp.	46	8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16	0
<i>Escherichia coli</i>	10	0
<i>Proteus mirabilis</i>	9	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	9	2
Diğer aerop Gram-negatif çomaklar	40	8
Anaeroplara →	50	13
Diğer	15	5
Toplam	404	74

# Patofizyoloji



- ❖ DA osteomyelitinde **arteriyel kan akımı azalması** dışında, **nöropati** de önemli
- ❖ Nöropati ayak hastalığı olanların **>%80** var
- ❖ Pedal problemler 3 yolla olur
  - Azalmış duyu** (farkına varmadan cilt ülseri yapan termal veya mekanik yaralanma)
  - Ayakların intrinsek motor kaslarını etkileyen **motor nöropati** (yürüyüş bozukluğu, ayak deformitesi, ayak üzerinde ağırlık dağılımı bozulur (ülser)
  - Otonom nöropati** terlemeyi engeller (kuru ve çatlak cilt)



- ❖ Bakteri girişine izin verir, yd enf'nu geliştirir, bu kemik enf'u için odak
- ❖ Böylece yd enfeksiyonu **osteit** ve **osteomyelite** devam eder
- ❖ Ayak enfeksiyonu için predispozan diğer faktörler;
  - Yüzeyel fungal lezyonlar** DM'de sıktır ve bu ciltten bakteri girişine izin verir
  - Diyabetik hastalarda **S aureus** kolonizasyonu yüksek. Bütünlük bozulunca avantajlı olurlar
  - Diyabet hastalarının **immun defektleri** olabilir. Bu **cilt ve yd bakteriyel** enf gibi belli enf tipine daha hassas olmalarını sağlar.

CID 2004;39:83-6



## Enfeksiyon mekanizmaları

- ❖ Mo'lar enfeksiyondan sorumlu ama iyileşmeyen kronik yaralar üzerine etkileri ???

*Birçok faktör önemli olabilir*

- ❖ Yara içindeki **bakteriyel yük**.
  - Bazılarına göre  $>10^5$ cfu/gr bulunmasının yara enfeksiyonu için gerekli
  - Aşırı bakteri yükü olan yaraların iyileşmesinin geciktiği
- ❖ Kolonize mo'ların **virulansı** enfeksiyon olasılığı ile koreledir
  - Virülan mo'lar (beta hem stc) toksin sekrete eder ve dokulara hızlı yayılır.
  - Enfeksiyon daha az sayıda mo ile gelişir

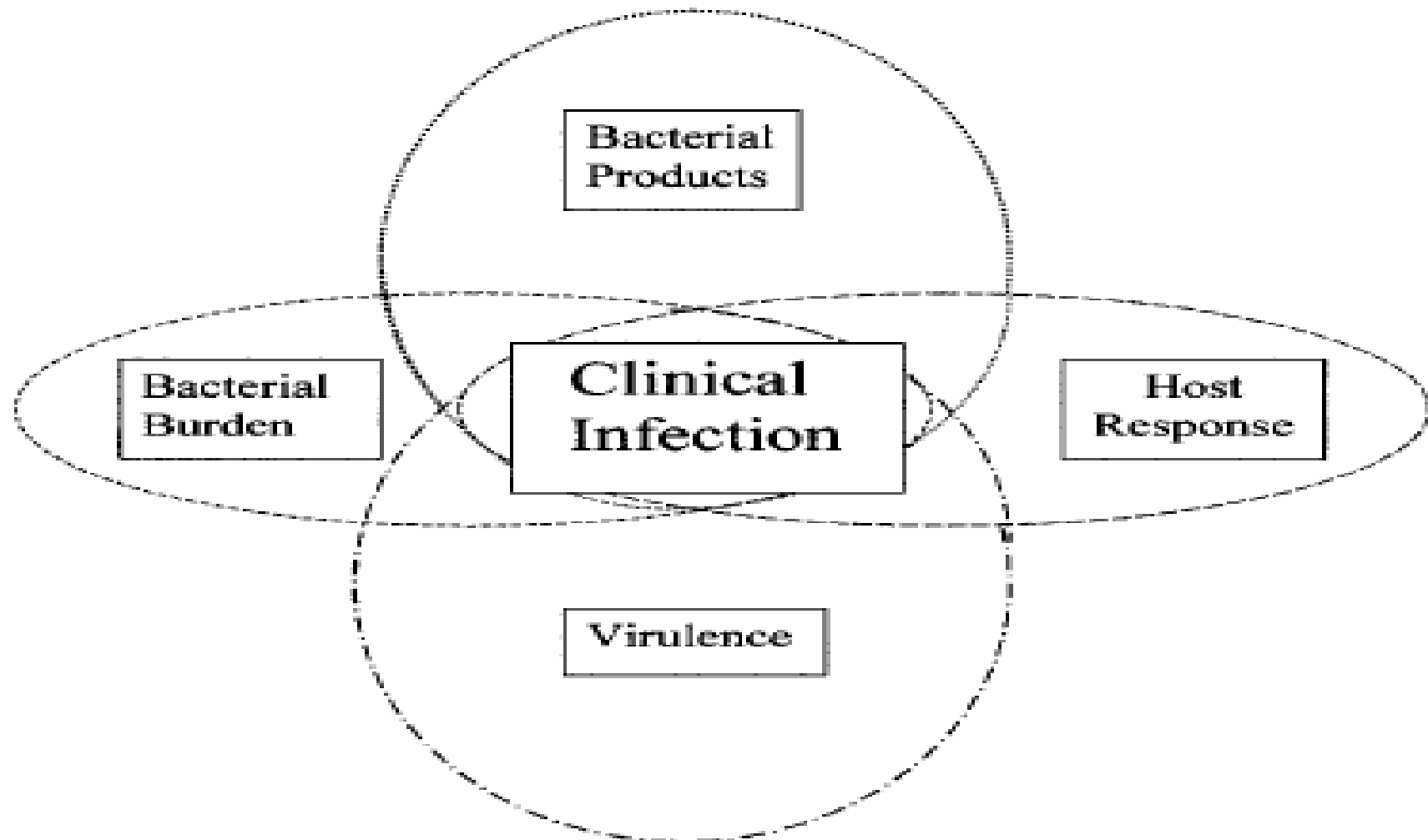
Am J Surg1999;178:399-402  
CID 2004; 39(Suppl 2):83-6



- ❖ Enfeksiyon gelişiminde etkili faktörlerin sonuncusu **konak cevabı**
- ❖ Diyabetiklerde hiperglisemi **nötrofil ve makrofaj** aktivitesini azaltır  
*-İyileşmenin erken **inflamatuvar fazında** yc ve **bakteri fagositozundan** sorumlu*
- ❖ İskemi, ödem ve nöropati **kapiller vazodilatasyon** cevabını azaltır, enfeksiyona konak cevabını bozar

“Bakteri ve konak cevabı arasındaki etkileşim **kolonizasyondan enfeksiyona** gidişi belirler ve **enfeksiyonun seyrini** saptar”

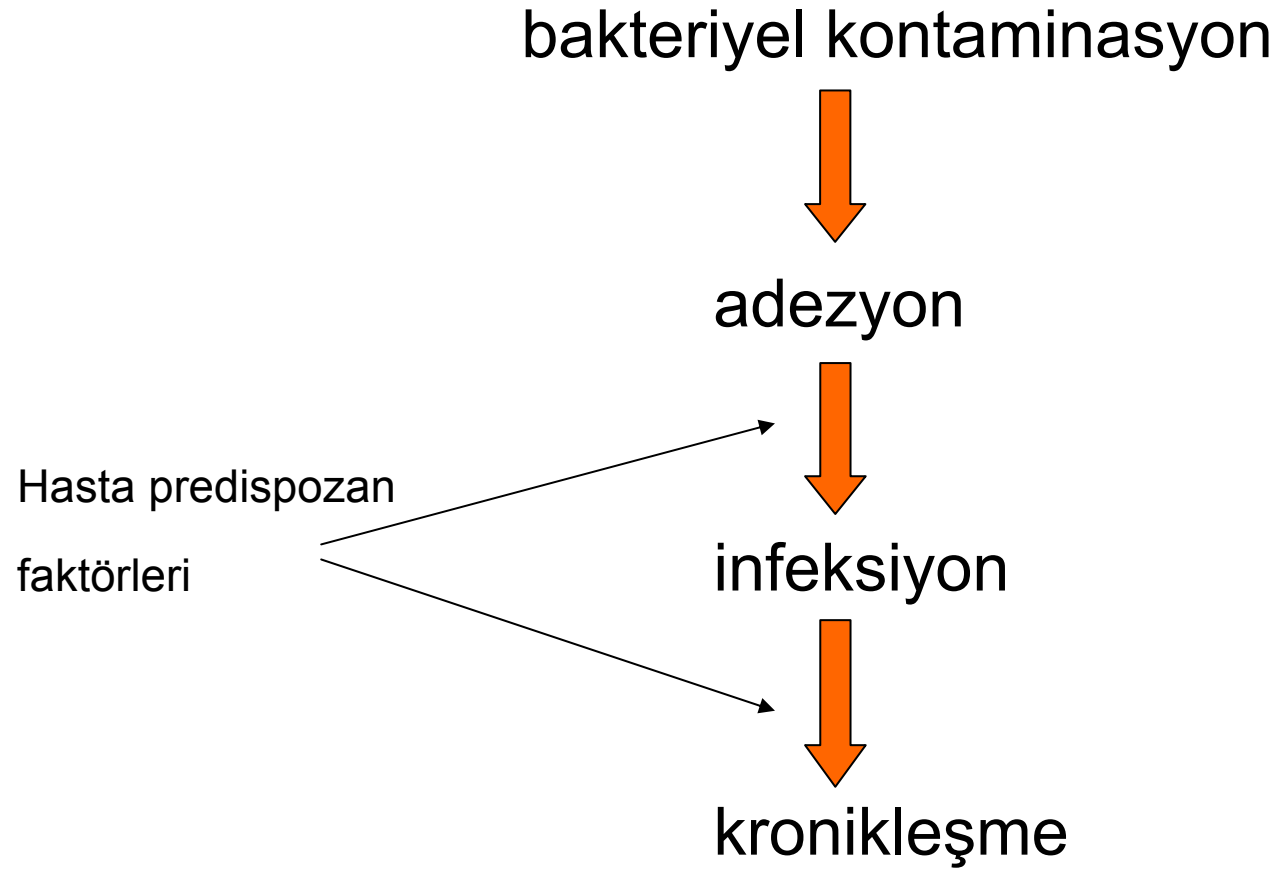




**Figure 2.** Interactions of factors in infection



- ❖ Kemikte enfeksiyon eradikasyonu bir çok nedenden dolayı zor
- ✓ Kemik çevresinde **konak defansı** optimal değil. Bakteri inflamatuvar hücrelerden kaçabilir
- ✓ İmmun sistem hücreleri ile etkileşime girerek **osteolizisi** arttırır
- ✓ Dominant patojen (*S aureus*) kemik matriks proteinleri için reseptörler ekspresse eder (**adezinler**)
- ✓ Relatif olarak geçirgen olmayan **glikokaliks** biyofilm içine yerleşir



# Kemik matrikse tutunma



- ❖ En sık etken *S aureus*
- ❖ *S aureus* fibrinojene bağlanabilir
- ❖ Bakteriler birbirleriyle birleşip kümelendikten sonra **fibrinojen** tabakası ile örtülürler
- ❖ Konakçı defans mekanizmaları ve antibiyotiklerin etkilerinden kaçır



- ❖ Kemik matrixe nasıl tutunur ??
- ❖ *Staphylococcus spp* fibronektin kollagen ve laminin için yüksek afiniteli reseptörler eksprese eder (adesinler)
- ❖ Fibronektin vücut sıvılarında, konnektif doku matrixinde bulunan bir glikoprotein ve **osteomyelit patogeneğinde** önemli
- ❖ Bu glikoproteinler ortopedik cerrahide kullanılanlara benzer polimerlere ve metal yüzeylere aderansa aracılık eder



## ❖ Diğer virulans faktörleri

- ✓ konak defansından mo'nın kaçmasını sağlayan faktörler (protein A, bazı toksinler, kapsüller polisakkaritler)
- ✓ invazyon ve doku penetrasyonunu veya matriks komponentlerini degrade etmeyi kolaylaştıran faktörler

Lancet 2004;364:369-79



- ❖ *S aureus* invitro olarak **osteoblast ve endotel** hücreleri içinde yaşamını sürdürebilir
- ❖ Stafilokoklar metabolik hızlarını çok fazla düşürebilirler (**SCV**)

-İlk kez 1932'de Hoffstadt ve Youmans tarafından

-Oldukça **yavaş ürerler**

-Kolayca **gözden kaçabilir** / yoğun çalışan laboratuvarlarda atlanabilir



- ❖ Birçok antibiyotiğin bakterisidal etkisine dirençli
- ❖ SKV kronik osteomyelitte neden olan mo tanımlanmasında başarısızlık nedenidir
- ❖ Kronik osteomyelitin

yavaş sesiz  
inflamatuvar yanıtın az olduğu  
uzun süreli tedaviye rağmen persiste eden enfeksiyon



# Bakterilerin arttırdığı osteolizis



- ❖ İnfeksiyon seyri sırasında bakteri kemik destrüksiyonunu (osteolizis) arttırabilir
  - infeksiyonun persistansına
  - yayılımına

*İskemiye sekonder kemik kaybı ile karıştırılmamalı !!!*



Bakteri yüzey antijenleri (LPS, stafilokok yüzey proteinleri vb)



Lenfosit ve makrofajlar



Sitokinler (IL-1, TNF alfa, TNF beta)



Osteoklastik aktivite artışı, osteoblastik aktivite azalması



Kemik doku kaybı



- ❖ DA enfeksiyonu uygun tedavi başlanmadığında sonuçları dramatik
  - ❖ DA enfeksiyonlu bir hastada osteomyelit tanısı koymak zor
- En önemli zorluk **yd enfeksiyonundan kemik enfeksiyonunu** ayırt etmek
- İnfeksiyöz ve non enfeksiyöz** kemik hastalıklarını ayırmak
- Diyabetiklerde enfeksiyona **konak inflammatuvar cevabı azalmış**

American Family Phycsian 2001;63:2413-20

# Klinik değerlendirme



- ❖ En önemli yaklaşım yatak başı değerlendirme
- ❖ Öykü, FM tanıda minimal yardımcı ama, bazı noktalar önemli
- ❖ Hastaya artmış ağrı, kötü koku veya eksuda sorgulanmalı
- ❖ Nöropatik ayakta yarada

- açık kırmızıdan koyu kırmızı, kahverengi, gri renk değişimi ,
- artmış frajilite, kanama
- diffüz şişme ve ısı artımı
- pü veya kemik parçalarının drenajı muhtemel enf için uyarmalı



- ❖ **Sistemik bulgular** (ateş, halsizlik) osteomyelitte nadir
- ❖ Olması sıklıkla daha **geniş, anaerob doku nekrozunu** düşündürür
- ❖ **İskemik** ayakta osteomyelit olduğunda **inflammatuvar işaretler silik**
- ❖ **1 veya 2 haftadan fazla süredir** yd veya cilt ülserasyonu kemik çıkıntı üzerindeyse komşu kemik tutulumu için artmış risk var

CID 1997;25:1318-26



- ❖ Cilt ülserasyonunun **genişliği** ve **derinliği** osteomyeliti düşündürülebilir
- ❖ Neuman ve ark ülser alanı **>2cm<sup>2</sup>** ise osteomyelit tanısı için sensitivite %56 ve spesifisite %92 bulunmuş
- ❖ Benzer olarak **> 3mm** daha derin ülserler yüzeylenden çok osteomyelit ile ilişkili (%82-%33).

JAMA 1991;266:12-46



- ❖ **Kemiğin maruz kaldığı** tüm ülserlerin (göz/ proba) altında osteomyelit var
- ❖ Yara tabanından **görünen kemik** muhtemelen enfekte olmuştur
- ❖ Yaraya sokulan steril metal prob ucu ile kemik hissediliyorsa (+probe to bone testi) kemik enfekte
- ❖ Sensitivitesi %66, spesifisitesi %85. PPD %89, NPD %56'dır
- ❖ Bu da testin osteomyeliti dışlamada yeterli olmadığını gösterir



- drene olan **sinus** yolunun bulunması
- bozulmuş **vaskülaritenin** lokal bulguları
- ekstremitte **hareket** ve **nörolojik** durumunda bozulma
- deformite**

Kronik enfeksiyonun ana bulguları





- ❖ Klinik yanıtıcı, infeksiyon tanısında yardım için laboratuvar testler
- ❖ Ancak **kan testleri** sıklıkla yanlış sonuçlar verebilir
- ❖ Kronik yaraların varlığında **mikrobiyolojik** sonuçların yorumu zor



- ❖ Lökositoz DA osteomyelitinde nadir, CRP yüksek olabilir, nonspesifik
- ❖ DA enfeksiyonlu olgularda nötrofil sayısı ve CRP düzeyi geniş yd enfeksiyonu olanlarda osteomyelitlilerden daha yüksek bulunmuş
- ❖ ESR artışı DA osteomyelitinde daha iyi bir belirleyici
- ❖ Amstrong ve ark kemik tutulumu olanların %96'sında ESR yüksek
- ❖ Newman ve ark DA ülserli hastalarda ESR>70mm/s olanların %100'ünde osteomyelit gözlemişler



- ❖ DA çalışmasında **osteomiyelitli** olgularda ortalama ESR düzeyi 56mm/s, **derin yd enfeksiyonunda** 75mm/s olduğu gösterilmiş
- ❖ Benzer bir çalışma ortalama ESR seviyesini osteomiyelitli olgularda 47.6 ( $\pm 13$ )mm/s
- ❖ Sadece %28 sensitiviteye sahiptir
- ❖ ESR yüksektir, ama **kinetiği osteomiyelit izlemi için yavaş**
- ❖ Tanı mikrobiyoloji ve radyoloji ile doğrulanmalı **!!!!**

Diabetologia 2002; 45:341-2

J Diabetes Complications 1999;13:254-63

# Mikrobiyoloji ve histopatoloji



- ❖ Tanıda altın standart
- ❖ Etken izolasyonu uygun antibiyotik seçilebilmesi için önemli
- ❖ İzolasyon derin doku veya tutulan kemiğin direkt biopsisi
- ❖ Açık sinüs ağzından alınan sürüntü materyali yanlış sonuç verebilir



❖ Swab kültürleri 2 büyük nedenden dolayı tanı koymada faydalı

- Belli rezistan mo izolasyonu (MRSA, VRE) **enfeksiyon kontrol önlemlerine** ihtiyacı gösterir

-Yüzeyel kültürlerden **S aureus** izolasyonu derin kültürlerle yüksek derecede korelasyon gösterir. Diğer mo izolasyonu ile derin kültürlerin korelasyonu kötü

Lancet 2004;364:369-79



- ❖ Farklı mikroorganizmalar farklı dokularda daha iyi gelişirler.
- ❖ Kemiği infekte edenlerin komşu derin yumuşak dokuyu infekte edenlerle aynı etkenler olması gerekmez
- ❖ **Kemik ve yumuşak dokudan** eş zamanlı alınmış kültürlerde aynı mikroorganizma **%13, %19, %43** bulunmuştur

CID 1997;25:1318-26

J Foot Ankle Surg 1995;34:61-3

CID 2004;39:115-22



❖ Bazen kemik biyopsisi **yanlış negatif** sonuç verebilir

- Yama tarzında** tutulum vardır
- Daha önce **süpressif antibiyotik** kullanımı mevcuttur
- SCV**



*“Klinik ve mevcut lab bulguları ile osteomyelit düşünölen hastalarda negatif kemik költürü tanıyı dışlatmaz”*

- ❖ Doğruluk oranı **CT** veya **floroskopik scan** ile hasarın en fazla olduğu alanların hedeflenmesi ile maksimize edilebilir
- ❖ **Kemiğin medullası** çıkarılmalı, kemik likefiye ise sadece aspirat alınır
- ❖ Bu prosedürün sensitivitesi %95 spesifisitesi %99





- ❖ En doğru örnek olsa da her zaman kemik örneği almak **kolay değil**
- ❖ Kemik biyopsi örneği alma ve işlenmesinin **maliyeti yüksek** (800\$)

-diğer testlerle doğrulanamayan olgularda  
-neden olan mo veya duyarlılığı öngörülemediyse bunlar için rezerv tutulmalı

- ❖ Tanıda kemik biyopsisinin gerekliliğine ilişkin konsensus oluşması



*Osteomyelit tanı ve tedavisi ile ilgili **prospektif** çalışmalara yardımcı*



- ❖ **Histopatoloji** doku örneklerinde **nötrofil sayısı** infeksiyonu belirler
- ❖ Nekroz varlığı, lökosit veya kronik inflammatuar hücrelerle (*lenfosit ve plazma*) infiltrasyon, diğer inflammasyon bulguları temel
- ❖ Her alanda (X400) **5'den fazla** nötrofil olması infeksiyon  
(Sensitivitesi %43-84 spesifisitesi %93-97)

# Görüntüleme yöntemleri



## ❖ Radyolojik değerlendirme 2 nedenle yapılır

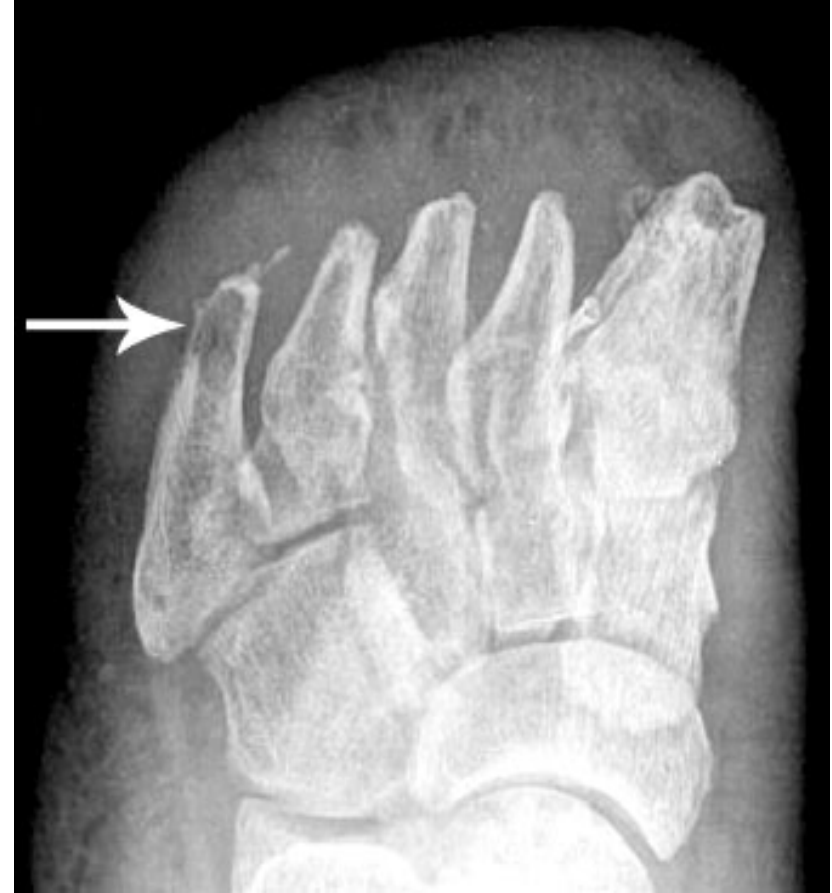
-Kemik tutulumunu değerlendirmek ( örn; aktif intramedullar infeksiyonun yaygınlığı, nekrotik alanda abse varlığı, sekestrum)

-Yumuşak doku tutulumunu belirlemek ( sellülit, abse, sinüs oluşumu)

# Direkt radyografi



- ❖ Osteolizis, periost reaksiyonu, sekestr oluşumu ve kronik drene olan sinus (sinüs grafisi)
- ❖ Kemik anormallikleri enfeksiyon sonrası **10-20 güne** kadar genellikle gözlenmez
- ❖ İnfeksiyon için patognomonik değil, klinik varsa tanıyı destekler
- ❖ Sensitivitesi yüksek spesifisitesi düşük
- ❖ Nöropatili hastalarda Charcot' dan ayırt edilemeyebilir





## ❖ Diğer görüntüleme yöntemleri

- aktivitenin derecesini
- enfeksiyon yaygınlığını
- küçük sekesterlar
- komplikasyonları (abse gibi)

- ❖ Preop cerrahi gereksinimi ve sınırı belirlemede
- ❖ Kemik kalitesini, interosseöz fistülü ve küçük sekestr (düz grafiden daha iyi), involukrumu, kaviteyi
- ❖ Özellikle küçük alan ve gaz odaklarının saptanması için uygun
- ❖ CT düz grafide görülemeyen kemik destrüksiyonunu gösterir
- ❖ Alınacak biopsi için rehberlik eder

# MRI



- ❖ Cerrahi girişim uygulanmamış olanlarda yüksek sensitivite ve çözünürlüğü
- ❖ Yumuşak doku kontrast tutulumu çok iyi çevre doku hasarının derecesini ve nekrozu
- ❖ Intramedüller alandaki infeksiyonun yaygınlığı ve aktivitesini çok iyi belirler
- ❖ Sensitivite ve spesifisitesi düz grafi ve CT'den daha iyi
- ❖ Multiplanar olması avantaj, daha iyi anatomik detay alınmasını sağlar





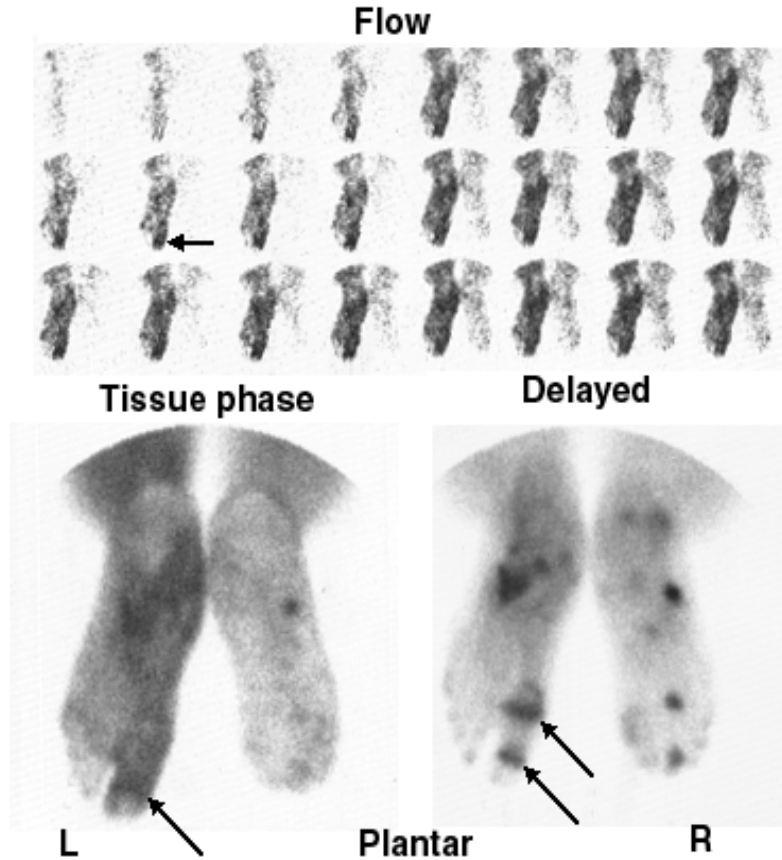
- ❖ Korteks için kötü çözünürlükte
- ❖ İzole kortikal enfeksiyon olgularında **yanlış negatiflik** verebilir
- ❖ Spesifitesi diğer medullar ödem nedenlerinden osteomyeliti ayırt etmede sınırlı (*nöropatik osteoartropati*)
- ❖ Ancak (+) ve (-) prediktif değerler %93 ve %100



# Sintigrafi



- ❖ Sensitivite %83, spesifisite %50
- ❖ Klinik tanı osteomyelit, direkt grafiler normale tanı koydurucu
- ❖ Direkt radyografiden anormallikleri **2 hafta önce** gösterebilir
- ❖ Düşük rezolüsyonlu, **yd ve kemik enfeksiyon** ayırımını yapamayabilir.
- ❖ Periferik iskemi varlığında sensitivite sınırlı
- ❖ Diyabetik artropati, gut, travma, tm ve cerrahi alanlar **yanlış pozitiflik** verebilir
- ❖ <sup>111</sup>In-wbc tarama enfeksiyon tanısında sonuçlar daha iyi (*sensitivite %89 spesifisite %78*)



Clin Nucl Med 2001;26:1016-21  
Nucl Med 2006;27:745-49

# Sonuç



- ❖ **Osteomyelit** DA ülserasyonunun sekonder ve amputasyonla sonuçlanabilen **ciddi bir komplikasyonudur**
- ❖ Amaç **erken dönemde** enfeksiyon tanısını koymaktır
- ❖ Enfeksiyon tanısını doğrulamak için **linik, laboratuvar ve görüntüleme** yöntemlerinin kombinasyonu kullanılmalı

A man in a dark suit and tie is shown from the chest up, holding the Turkish flag. The flag is a vibrant red with a white crescent and star. The background is a solid, deep red. The man is looking upwards and to the right with a slight smile. The overall mood is one of pride and gratitude.

TEŞEKKÜR EDERİM