

---

# Kemik-Eklem İMPLANT ilişkili Enfeksiyonlar

Dr. F. Aybala Altay

Dışkapı YBEAH

Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji  
Kliniği

---

13.01.2016, EKMUD Ankara Toplantısı

---

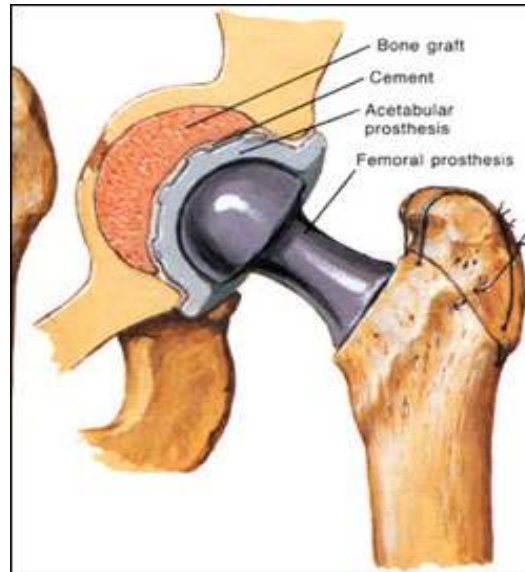
“Pek uzađa kadar gidemiyorsak; muayyen bir noktaya kadar yürüyemez miyiz?” HORATIUS

---

# Sunum Planı

---

- × Protez ve implant deyince ne anlıyoruz?
- × Protez infeksiyonu neden önemli?
- × Etyopatogenez
- × Biyofilm nedir?
- × Tanı nasıl konur?
- × Tedavi seçenekleri nelerdir?
- × Bazı yenilikler
- × Hastanemizden veriler
- × Türkiye'de neler oluyor?



EPHESUS TOTAL KNEE SYSTEM  
CRUCIATE - RETAINING AND POSTERIOR STABILIZED  
FEMORAL OPTION







- 
- ✘ Tek bir enfekte protezin tedavi maliyeti 30bin-60 bin dolar.
  - ✘ Amerika için protez enf. ları yıllık maliyeti 360-720 milyon dolar
  - ✘ Uzamış yatış, hastane masraflarında artış, tekrar hareketsiz bir yaşam...
  - ✘ Belirgin morbidite ve bazan mortalite...



# Enfeksiyon Riski

İnternal fiksasyon sonrası enfeksiyon riski, kırığın tipine bağlı olarak % 0.4- 16.1

Periprostetik eklem enfeksiyonları

- Total kalça protezi için: %0.3–1.7
- Total diz protezi için: %0.5–2
- Total ayak bileği protezi için:% 2–9

**Erken tanı**

**Tedavide gecikme: protezin kaybı !**

Laffer RR, Graber P, Ochsner PE et al. Outcome of prosthetic knee-associated infection: evaluation of 40 consecutive episodes at a single centre. *Clin Microbiol Infect* 2006; 12: 433–9.

Kessler B, Sendi P, Graber P et al. Risk factors for periprosthetic ankle joint infection: a case-control study. *Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 1871–6.

Zimmerli W. Antibiotic prophylaxis. In: Ruedi T et al., eds. *AO .Principles of Fracture Management*. New York: Thieme, 2007;425–33.

Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. The management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 299–304

Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med* 2004; 351: 1645–54.

Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practiceguidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2013; 56: e1–25.

# Predispozan faktörler

---

- ✘ Daha önce aynı bölgeden operasyon geçirmiş olmak
- ✘ RA
- ✘ İmmün baskılı durum
- ✘ DM
- ✘ Kötü beslenme (\*Madde bağımlılığı
- ✘ Obezite \*Nazal S.aureus kolonizasyonu
- ✘ Psöriasis \* Sigara)
- ✘ İleri yaş

Alijanipour P,Heller S, Parvizi J. Prevention of Periprosthetic Joint Infection: What Are the Effective Strategies? J Knee Surg 2014; 27(04): 251-258

# Ayırıcı tanı

---

- × Hemartroz
- × Gut
- × Gevşeme
- × Yerinden oynama
- × Metalik debrislere bağlı sinovit
- × Osteoliz

# Patogenez

---

- ✘ Kemik doku- yabancı cisim birleşim yerinde
- ✘ Lokal giriş
- ✘ Hematojen yayılım
- ✘ İskemik nekroz, infekte yara hematomu, yara enfeksiyonu, sütür abseleri
- ✘ Fasya tabakaları henüz iyileşmemiş ve protezi koruyacak fiziksel bariyerler henüz oluşmamış
- ✘ Enfeksiyonun derinleşmesi
- ✘ Latent ya da sessiz enfeksiyon aktivasyonu (Staph.aureus, M. tuberculosis)
- ✘ %20-40 bakteriyemi sonrası

# Patogenez

---

- ✘ **Yabancı cisimler**
- Gerekli bakteri sayısını azaltır,
- Patojenleri dolaşan savunma elemanlarından (lökosit, kompleman, antikor)ve antibiyotiklerden korur.
- Biyofilm zemini
- İmplantların çevresindeki nötrofillerde “engellenmiş fagositoz” #
- Polimerizasyonun ısısı , enfeksiyon riskini arttırır.
- PMMA’ı saran fibronektin, S.aureus’un tutunmasını arttırır.
- ✘ Antibiyotik duyarlılığı in vivo ve in vitro azalır (100-1000 kat)

✘ # Zimmerli W, Moser C. Pathogenesis and treatment concepts of orthopaedic biofilm infections. FEMS Immunol Med Microbiol. 2011; 65: 158–68.

# Biyofilm

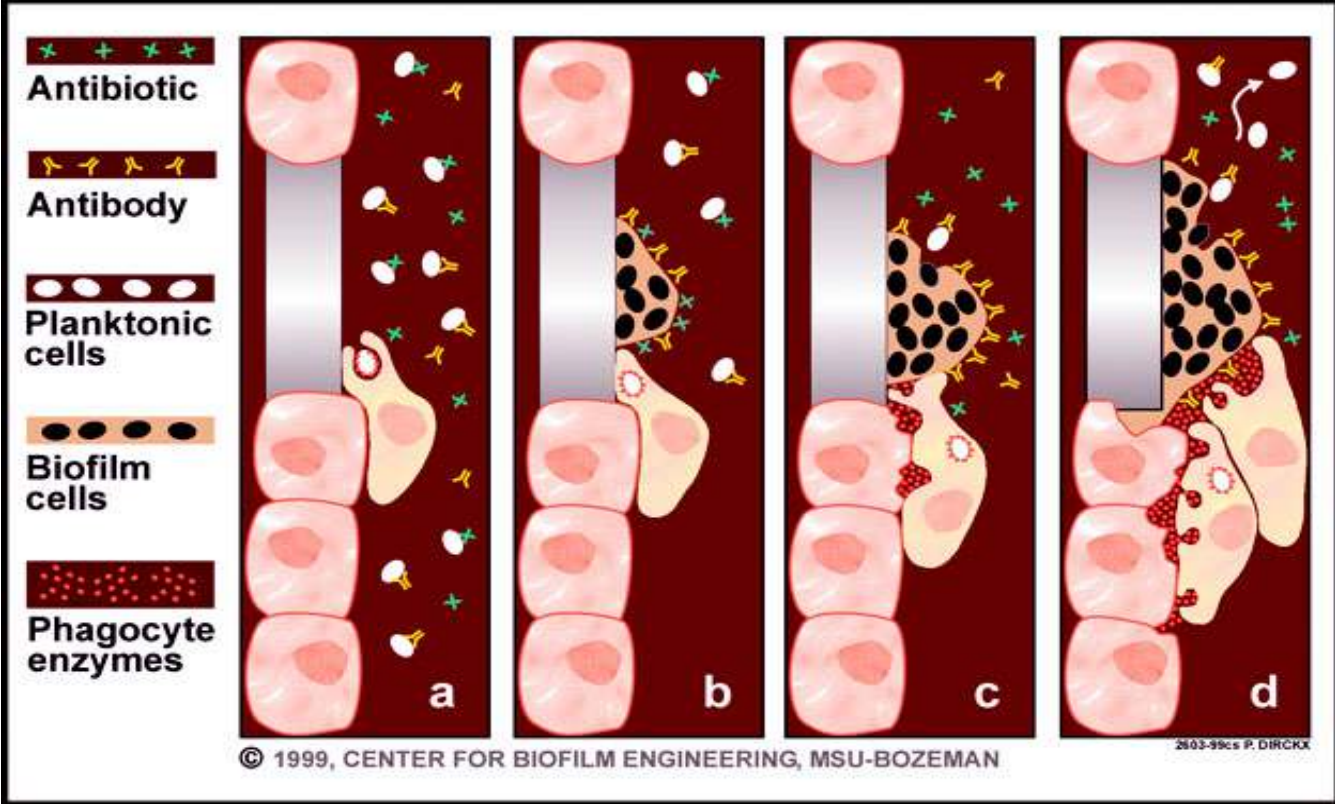
---

- ✘ Protez yüzeyine oturan mikro koloniler
- ✘ Belli bir sayıya ulaşıldığında (Quorum sensing) mikrokolonilerden ekzopolisakkaridler salgılanması
- ✘ Konağın immun yanıtlarından koruyucu ve antibiyotik duyarlılığını azaltıcı bir ortam
- ✘ Kendine has metabolizma ve zayıf diffüzyon

- 
- ✘ Geç dönemde, *S. aureus* bakteremisi sonrası protezde bakteriyel tutunma riski %34, internal fiksator elemanlarında %7 olarak bulunmuş.#

(bakteremi: 24 saat içinde en az 2 set pozitif kültür ya da 1 kültür + sistemik enfeksiyon kliniği)

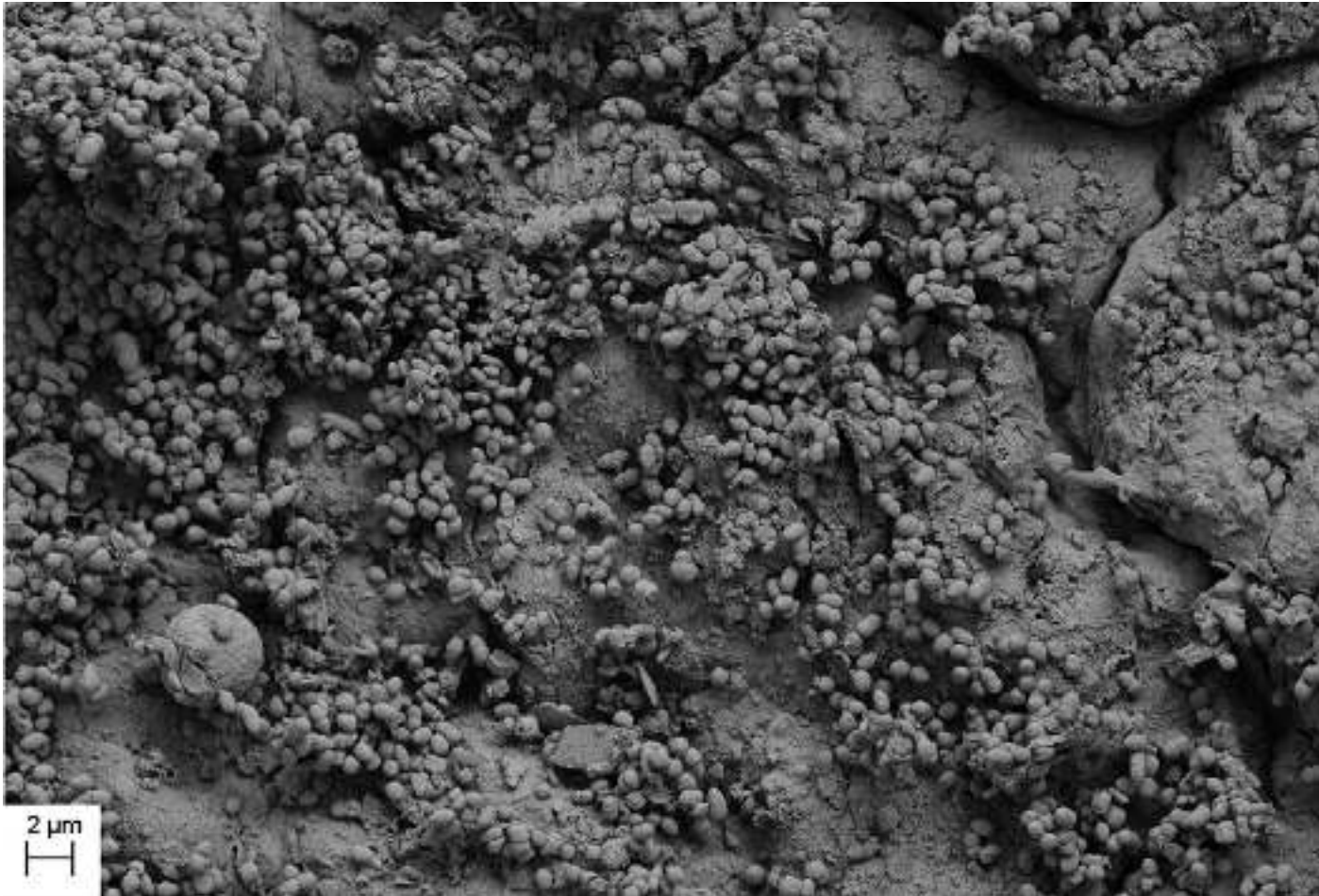
✘ #Murdoch DR, Roberts SA, Fowler Jr VG Jr et al. Infection of orthopedic prostheses after *Staphylococcus aureus* bacteremia. Clin Infect Dis 2001; 32: 647-9.





## ESCMID\* GUIDELINE FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF BIOFILM INFECTIONS 2014

N. Høiby, T. Bjarnsholt, C. Moser, G. L. Bassi, T. Coenye, G. Donelli, L. Hall-Stoodley, V. Holá, C. Imbert, K. Kirketerp-Møller, D. Lebeaux, A. Oliver, A. J. Ullmann And C. Williams For The ESCMID Study Group For Biofilms(ESGB) And Consulting External Expert Werner Zimmerli



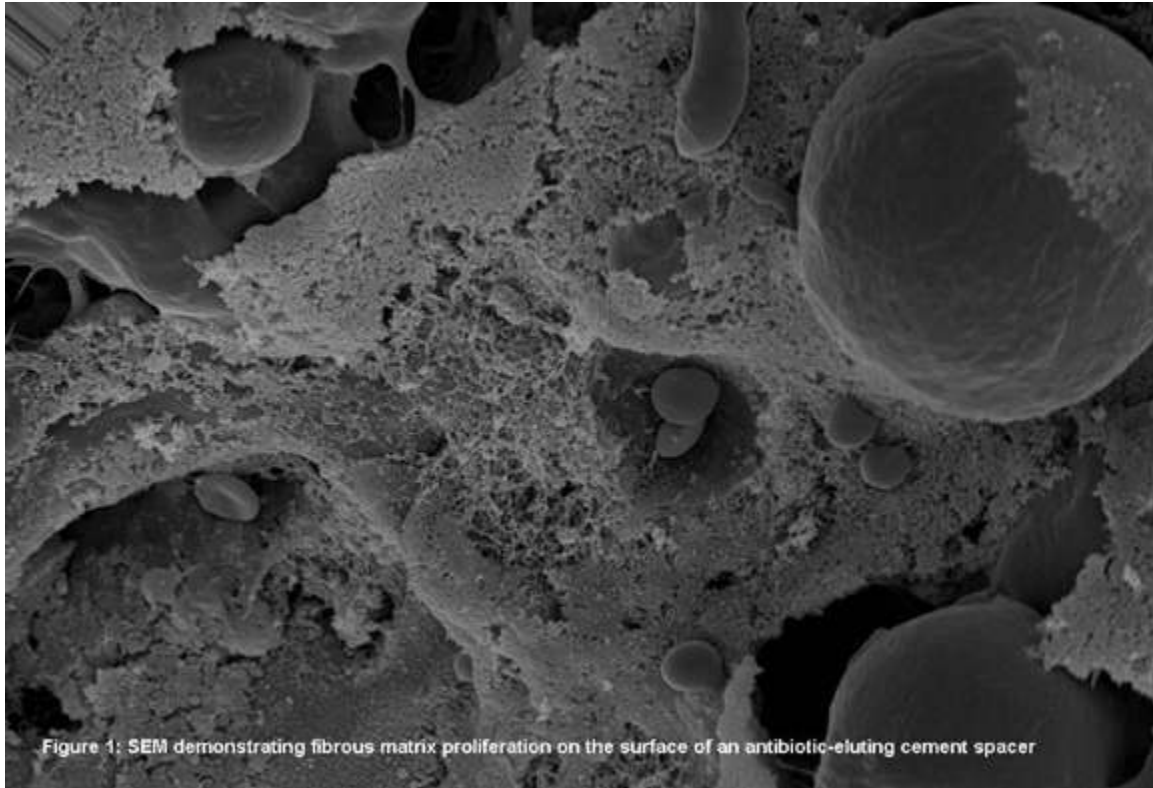


Figure 1: SEM demonstrating fibrous matrix proliferation on the surface of an antibiotic-eluting cement spacer

# İdeal Bir Antibiyofilm Antibiyotik

---

- ✘ Bakterisidal
- ✘ Durağan faza etkili
- ✘ İnokulum etkisi olmayan
- ✘ Biyofilm üreten bakterilere etkili
- ✘ Slime tabakaya penetre olabilen

- ✘ Esas sorun antibiyotiğin biyofilme penetrasyonunda değil, etkinlik göstermesinde
- ✘ MİK'e yakın konsantrasyonda eklenen linezolid, daptomisin ve vankomisin, biyofilm oluşmasını engelleyebilmekte ancak oluşmuş biyofilme etki edememektedir.
- ✘ Çeşitli atb.lerin MBEC (minimum biofilm eliminasyon konsantrasyonu)MİK değerlerine göre 10-800 kat daha yüksek
- ✘ Antibiyogram garanti vermez...

Impact of bacterial biofilm on the treatment of prosthetic joint infections. Jacqueline C, Caillon J.  
Antimicrobial b Chemother 2014; 69 Suppl 1: i37-i40

## Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection

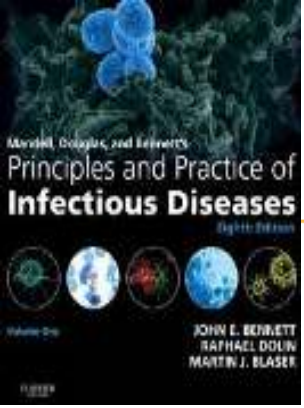
■ W. Zimmerli

*From the Interdisciplinary Unit of Orthopaedic Infections, Kantonsspital Baselland, University of Basel, Liestal, Switzerland*

---

### Klasik sınıflama:

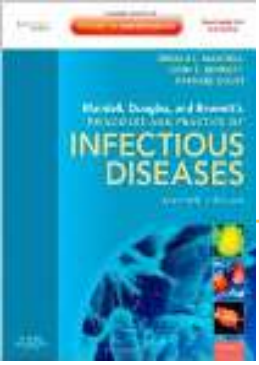
- ✘ Postop. ilk 3 ay içinde :Erken ,
- ✘ 3 ay-24 ay içinde: Gecikmiş,
- ✘ 24 ay sonrası:Geç infeksiyon.
- ✘ İlk 1 yıl cerrahi ilişkili
- ✘ > 1 yıl hematogen .



# Yeni Sınıflama

Protez eklem infeksiyon tipi	Özellikler
Akut hematogen	Semptomsuz postopeatif bir periyodu takiben, 3 hafta ya da daha az süredir semptom veren infeksiyon
Erken girişim sonrası	Cerrahi ya da artrosentez gibi bir invaziv girişim sonrası 1 ay içinde gelişen infeksiyon
Kronik	Erken girişim sonrası süreyi aşan, 3 haftadan fazla sebat eden semptomlarla karakterize infeksiyon

Zimmerli W, Sindi P. Orthopaedic implant associated infections. In: Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, eds. Principles and Practice of Infectious Diseases. Philadelphia: Elsevier, 2014



patojen	Sıklık(%)
Koagülaz negatif stafilokok	22
Staph.aureus	22
$\alpha$ hemolitik streptokok	9
$\beta$ hemolitik streptokok	5
Enterokok	7
Gram negatif aerobik basil	25
Zorunlu anaeroblar	10

## Evaluation and Management of Periprosthetic Joint Infection—an International, Multicenter Study

Saseendar Shanmugasundaram, MD · Benjamin F. Ricciardi, MD · Timothy W. R. Briggs, MD · Patrick S. Sussmann, MD · Mathias P. Bostrom, MD

**Table 6** Organisms isolated from preoperative synovial fluid aspiration and intraoperative cultures in periprosthetic knee infections

Preoperative Aspiration	Intraoperative Cultures
Staph epidermidis – 4	Staph epidermidis – 12
MSSA – 3	MSSA – 11
Pseudomonas – 2	Coag neg staph – 6
Propionibacter. – 1	MRSA – 5
Group B Strep – 1	Enterococcus – 4
Coag neg staph – 1	Propionibacter. – 3
Group A strep – 1	Pseudomonas – 3
	Polymicrobial – 2
	Group A Strep – 1
	Enterobacter – 1
	Citrobacter – 1
	Klebsiella –
	Group B strep – 1

**Table 3** Organisms isolated from preoperative synovial fluid aspiration and intraoperative cultures in periprosthetic hip infections

Preoperative Aspiration	Intraoperative Cultures
MSSA – 3	MSSA – 13
Coag neg staph – 2	Coag neg staph – 10
Group A strep – 2	MRSA – 8
MRSA – 1	Enterococcus – 6
Staph epidermidis – 1	Group A strep – 5
Fungus – 1	Staph epidermidis – 4
Klebsiella – 1	Pseudomonas – 4
Proteus – 1	E. coli – 3
	Acinetobacter – 2
	Proteus – 2
	Serratia – 1
	Propionibacter. – 1
	Klebsiella – 1
	Group B strep – 1
	Polymicrobial – 1



## Evaluation and Management of Periprosthetic Joint Infection—an International, Multicenter Study

Saseendar Shanmugasundaram, MD · Benjamin F. Ricciardi, MD · Timothy W. R. Briggs, MD · Patrick S. Sussmann, MD · Mathias P. Bostrom, MD

**Table 2** Organisms isolated from preoperative synovial fluid aspiration and intraoperative cultures in periprosthetic hip infections. Isolated organisms relative to acute versus chronic infections and those that had success or failure of initial surgical procedure

Early		Late	
Healed	Failed Initial Treatment	Healed	Failed Initial Treatment
MSSA – 2	MRSA – 3	MSSA – 8	MSSA – 4
MRSA – 2	Enterococcus – 2	Coag neg staph – 4	Staph epidermidis – 3
Coag neg staph – 2	Group B Strep – 1	Staph epidermidis – 3	Coag neg staph – 2
E. coli – 2	Group A Strep – 1	Group A Strep – 3	MRSA – 1
Enterococcus – 1	Staph epidermidis – 1	Enterococcus – 2	Pseudomonas – 1
Klebsiella – 1	Polymicrobial – 1	Acinetobacter – 2	Propionibacter. – 1
Pseudomonas – 1		MRSA – 2	Enterococcus – 1
Group A Strep – 1		Pseudomonas – 2	Group A Strep – 1
		Propionibacter. – 1	Polymicrobial – 1
		E. coli – 1	
		Polymicrobial – 1	
		Proteus – 1	

**Table 5** Organisms isolated from preoperative synovial fluid aspiration and intraoperative cultures in periprosthetic knee infections. Isolated organisms relative to acute versus chronic infections and those that had success or failure of initial surgical procedure

Early		Late	
Healed	Failed Initial Treatment	Healed	Failed Initial Treatment
Staph epidermidis – 5	Staph epidermidis – 3	MSSA – 4	Coag neg staph – 4
MSSA – 2	MRSA – 1	Staph epidermidis – 4	MSSA – 3
Propionibacter. – 2	MSSA – 1	MRSA – 3	Staph epidermidis – 1
MRSA – 1	Enterococcus – 1	Enterococcus – 2	Propionibacter. – 1
Enterococcus – 1	Polymicrobial – 1	Citrobacter – 1	Group A Strep – 1
		Enterobacter – 1	Group B Strep – 1
		Pseudomonas – 1	Pseudomonas – 1
		Polymicrobial – 1	Enterococcus – 1

# AKUT Hematojen protez Enfeksiyonu

- ✘ Farklı odaktaki enfeksiyon ya da bakteremiye takiben ilk bulguları ortaya çıkan enfeksiyonlar
- ✘ İlk 2 yılda : 5.9 epizod/ 1000 eklem yılı
- ✘ Eklem ömrü boyunca: 2.3 epizod/1000 eklem yılı#
- ✘ Bazen ağrı tek bulgu (asemptomatik bakteremi)
- ✘ *S. aureus* için bile sepsis yalnızca 1/3 hastada ...\*
- ✘ CRP çoğu hasta için >75 mg/L\*(*S.aureus* etkenli)
- ✘ *S.aureus*, hemolitik streptokoklar ve gram negatif basiller en yaygın etkenler.

✘ #Steckelberg JM, Osmon DR. Prosthetic joint infection. In: Waldvogel FA, Bisno AL, eds. Infections Associated with Indwelling Medical Devices. Washington, DC: ASM Press, 2000; 173–209.

✘ \*Sendi P, Banderet F, Graber P et al. Clinical comparison between exogenous and haematogenous periprosthetic joint infections caused by *Staphylococcus aureus*. Clin Microbiol Infect 2011; 17: 1098–100.

# Erken Postoperatif protez Enfeksiyonu

- ✘ İmplantasyon sırasında,
- ✘ Drenler çekilmeden önce
- ✘ Akan ya da açılan yarada risk en yüksek...
- ✘ Lokal enfeksiyon bulguları ve ağrı belirgin..
- ✘  $>38.3$  °C ateş yalnızca %25, sepsis sendromu  $<$  %10...#
- ✘ Akut semptomlu hastada tanı acil
- ✘ Semptomların süresi kısaldıkça protezi koruyabilme şansı artar.

# Sendi P, Banderet F, Graber P et al. Clinical comparison between exogenous and haematogenous periprosthetic joint infections caused by Staphylococcus aureus. Clin Microbiol Infect 2011; 17: 1098–100.

# Kronik protez Enfeksiyonu

---

- ✘ Ekzojen ya da hematojen yolla kazanılmış olabilir.
- ✘ >1 aydır süren
- ✘ Nisbeten gecikmiş tanı
- ✘ Düşük virulanslı mo.(KNS ,*Propionibacterium* )
- ✘ Kronik effüzyon
- ✘ İnflamasyon ya da eklemden gevşemeye bağlı ağrı
- ✘ Lokal eritem ve ısı artışı
- ✘ Bazen sinüs traktı
- ✘ Tipik olarak CRP ya da ESR cerrahi sonrası normalleşmez, hafif yüksek seyreder

# Tanı

Protez takılmasını takip eden ilk birkaç yılda:

- ✘ Protezde gelişen akut ağrı ya da özellikle ağrısız dönemi takip eden kronik ağrı süreci
- ✘ Sinüs traktı ya da akıntı olması
- ✘ Önceki yara iyileşme problemi ya da yüzeysel veya derin enfeksiyon varlığında
  
- ✘ Detaylı anamnez ve fizik muayene
- ✘ Düz grafi
- ✘ ESR ve CRP(özellikle klinik tablo net değilse)
- ✘ Tanısal artrosentez

BIII

AIII

# Artrosentez

- ✘ Sinovyal sıvı lökosit sayısı ve tiplendirmesi protez ilişkili enfeksiyonu aseptik yetmezlikten ayırmada basit, hızlı ve kullanışlı.
- ✘ Diz protez enfeksiyonunda,  $1.7 \times 10^3/\mu\text{L}$  lökosit ve  $> \%65$  nötrofil enfeksiyon tanısı için  $94\%$  ve  $97\%$  sensitif,  $\%88$  ve  $\%98$  spesifik bulunmuş.
- ✘ Başka bir çalışmada  $>3000$  lökosit  $\%100$  sensitif,  $\%98$  spesifik ve  $\%99$  doğruluk ile enfeksiyon için anlamlı
- ✘ Aspirasyon zamanı, kanama, inflamatuvar olay varlığı, eklemin ve protezin tipi....

McCarty DJ. Synovial fluid. In: Koopman WJ, editor. Arthritis and allied conditions: a textbook of rheumatology. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. pp. 83–104.

Trampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, et al. Synovial fluid leukocyte count and differential for the diagnosis of prosthetic knee infection. Am J Med 2004; 117:556–562.

Della Valle CJ, Sporer SM, Jacobs JJ, Berger RA, Rosenberg AG, paprosky WG. Preoperative testing for sepsis before revision total knee arthroplasty. J.arthroplasty. 2007 Sep;22(6 Suppl 2):90-3. Epub 2007 Jul 26.

- ✘ Sinovyal örneklemenin en az 2 hafta öncesinden antibiyoterapiyi kesmek, pozitif sonuç şansını arttırır.
- ✘ Ateş ya da gürültülü semptom , eşlik eden başka enfeksiyon odağı ya da mo (Stafilokok ):
- Kan kültürü(aerob ve anaerob)
- İleri görüntüleme (MR,BT,Sintigrafi,PET ) rutin yapılmamalı

BIII

# Protez Enfeksiyonu İntraoperatif tanı

Aşağıdakilerden en az biri:

- × Protezle ilişkili sinüs traktı varlığı **BIII**
- × Protez etrafında başka sebebe bağlanamayan pürülans **BIII**
- × Periprostetik doku histopatolojik incelemede enfeksiyonla uyumlu akut inflamasyon **BII**
- × Sinovyal sıvıda artmış lökosit ve/veya nötrofil sayısı **BIII**
- × Virulan mo. için sinovyal sıvı örneği, periprostetik doku ve/ veya sonikasyon sıvısına ait **tek** örnekte ;  
düşük virülanslı mo. için **2** intraoperatif kültür ya da **bir** preoperatif aspirasyon+**bir** intraoperatif kültürde üreme olması. **BIII**
- × Eğer kontaminan bir bakteri tek örnekte üremişse, diğer enfeksiyon kriterleri de bulunmalıdır **BIII**
- × Bunların hiç biri yoksa bile, klinisyenin kararı **BIII**



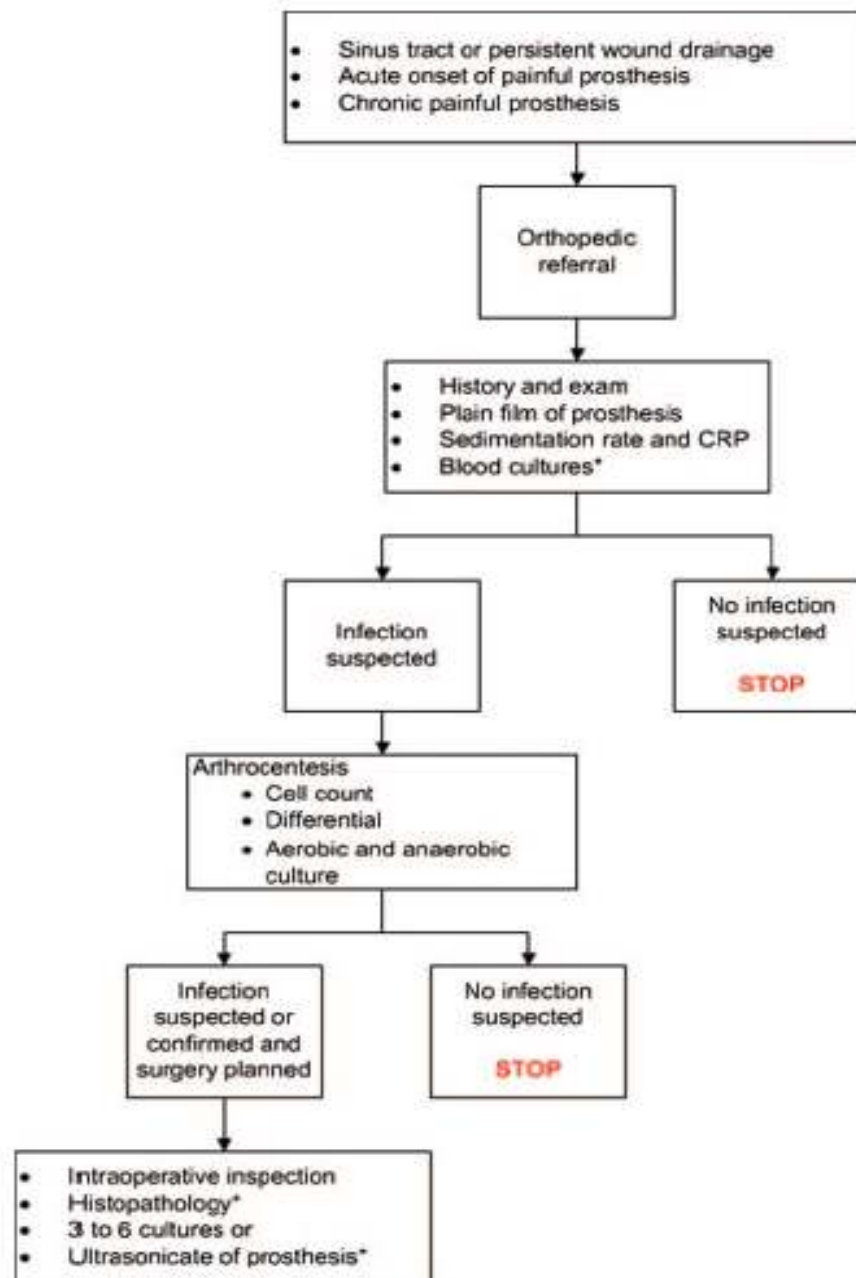
# İntraoperatif tanı

- ✘ Revizyon operasyonu sırasında yapılacak intraop. periprostetik doku örneklerinde histopatolojik inceleme **BIII**
- ✘ En az 3 tercihen 5 ya da 6 periprostetik doku örneği ya da çıkarılan protezden kültür **BII**
- ✘ Mümkünse 2 hafta önceden atb kesilmeli **AII**  
(cerrahi profilaksi?)

## ESCMID\* GUIDELINE FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF BIOFILM INFECTIONS 2014

N. Høiby, T. Bjarnsholt, C. Moser, G. L. Bassi, T. Coenye, G. Donelli, L. Hall-Stoodley, V. Holá, C. Imbert, K. Kirketerp-Møller, D. Lebeaux, A. Oliver, A. J. Ullmann And C. Williams For The ESCMID Study Group For Biofilms(ESGB) And Consulting External Expert Werner Zimmerli

- ✘ Biyopsiler mümkün olduğunca büyük olmalı (1-3 cm.e kadar) ve kültür için alınan örneklerle eşleştirilip etiketlenmeli. Böylece kontaminasyon ve enfeksiyon ayrımı net yapılabilir **AIII**
- ✘ Yabancı cisimler kültürden önce biyofilmi ayırabilmek için sonikasyona alınmalı **BII**



\* see text for details, definitions

**Figure 1.** Preoperative and intraoperative diagnosis of prosthetic joint infection. Abbreviation: CRP, C-reactive protein.

## Prospective Vortexing/Sonication Clinical Study Hip or Knee Implants

Add 400 mL Ringer's Solution (laboratory)



Prosthesis placed in container (operating room)



Vortex 30 seconds



Sonicate 5 min



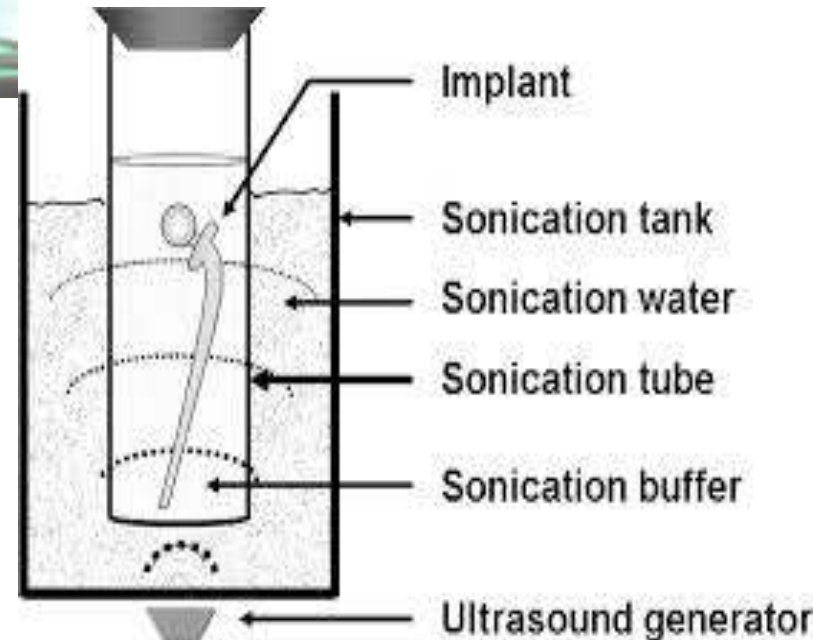
Vortex 30 seconds

Culture sonicate fluid  
Culture concentrated sonicate fluid

Prosthetic Joint Infection Diagnosis

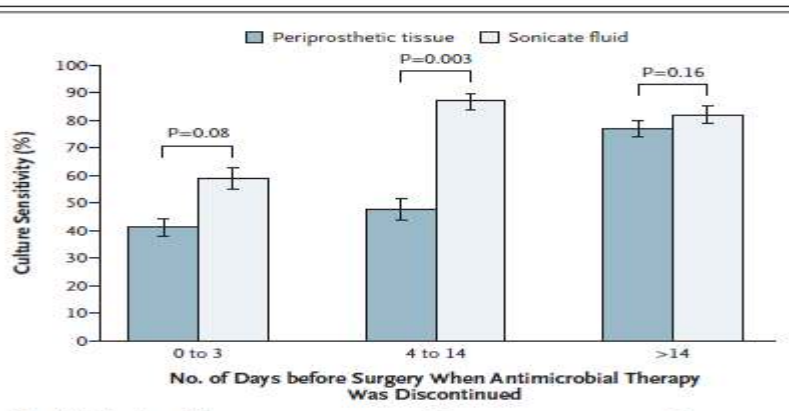
New Engl J Med 2007; 357:854

# SONIKASYON



## Sonikasyon

- ✘ Son 2 haftalık dönemde atb almış hastalarda kültür duyarlılığını arttırması avantaj
- ✘ Kontaminasyona bağlı yanlış pozitiflik artabilir.
- ✘ Özellikle gram negatif ve anaeroblari parçalayabiliyor.
- ✘ Her merkez için uygulanabilir değil.
- ✘ Vorteksleme bunun yerine kullanılabilir bir seçenek.



## Meta-Analysis of Sonication Fluid Samples from Prosthetic Components for Diagnosis of Infection after Total Joint Arthroplasty

Zanjing Zhai,<sup>a</sup> Haowei Li,<sup>a</sup> An Qin,<sup>a</sup> Guangwang Liu,<sup>b</sup> Xuqiang Liu,<sup>a</sup> Chuanlong Wu,<sup>a</sup> Huiwu Li,<sup>a</sup> Zhenan Zhu,<sup>a</sup> Xinhua Qu,<sup>a</sup> Kerong Dai<sup>a</sup>

- ✘ 12 çalışma(2006-2013, 36 - 331 hasta)
- ✘ Sonikasyon sıvı kültürü sensitivite % 80, spesifite % 95.
- ✘ 14 günlük kültür
- ✘ Santrifüjleme ve vorteksleme
- ✘ Konteynere 400-500 cc Ringer solüsyonu eklemek sensitiviteyi arttırıyor
- ✘ En iyi eşik değer  $\geq 5$  cfu/ml

 MAYO CLINIC  
Mayo Medical Laboratories



# Görüntüleme

- ✘ Düz grafi en sık. Sensitivite, spesifite düşük.
- ✘ Radyonüklid tarama, CT, MR, PET rutinde önerilmez.  
Pahalı,  
Ulaşımı zor,  
Görüntü yorumlanması
- ✘ Lökosit sintigrafisi+ Tc işaretli kemik tarama



# Tedavi

---

- ✘ Uygun hasta seçimi ve hastaya bağlı faktörlerin deđerlendirilmesi,
- ✘ Uygun cerrahi teknik
- ✘ İzole edilen mikroorganizmaya en uygun antibiyotiğin seçimi#

✘ #Parvizi J, Zmistowski B, Adeli B. Periprosthetic joint infection: treatment options.Orthopedics 2010;33:659.



# Protez İçin Cerrahi

---

## Küratif prosedürler:

- ✘ Debridman ve yerinde bırakma
- ✘ Tek aşamalı revizyon
- ✘ Uzun aralıklı 2 aşama revizyon
- ✘ Kısa aralıklı 2 aşama revizyon

Uygun hasta seçimi ile toplam başarı oranı %80.

## Palyatif prosedürler:

- ✘ Artrodez
- ✘ Amputasyon
- ✘ Baskılayıcı antibiyotik tedavisi

# Tedavi

- ✗ İyi fikse protez
- ✗ Sinüs traktı yok
- ✗ Protez sonrası < 30 gün
- ✗ Enfeksiyöz semptomlar < 21 gün
- ✗ Diğer cerrahi müdahaleler uygunsuz ya da yüksek riskli ise

DAIR

DAIR  
( debridman+  
protezi yerinde  
bırakma ) **AII**  
(relaps daha sık; **BIII**)

- ✗ Total kalça protezi sonrası
  - ✗ Çevreleyen yumuşak doku iyi ise
  - ✗ Patojenler biliniyor ve oral tedavi uygun ise
- Kemik greft gerekiyorsa ve atb emdirilmiş çimento kullanılamıyorsa başarısızlık görülebilir. (**CIII**)

tek aşama  
revizyon; **CIII**

# TEDAVİ

- × Çoklu operasyona uygun hasta
  - × Reimplantasyona uygun doku ve kemik
  - × 2. aşama öncesinde CRP ve ESR bakılmalı; **CIII**
  - × Seçilmiş vakalarda başarısızlık halinde 2. kez denemek başarılı olabilir ; **CIII**
- 2 aşamalı revizyon; **BIII**

# Tedavi

- × Hareketsiz hasta
- × Kemik rezervi kısıtlı
- × Yumuşak doku yetersiz
- × Yüksek dirençli mo
- × Çoklu operasyonlara dayanamayacak hasta
- × 2 aşamalı revizyon sonrası yineleyen enfeksiyonu olan ve tekrar cerrahinin uygun olmayacağı hasta
- × Amputasyon son seçenektir. Deneyimli bir cerrah karar vermelidir.BIII

Sabitleme  
operasyonu

BIII

# Debridman ve Antibiyotik prosedürü (DAIR)

- ✘ Çoklu doku örnekleri alınır
- ✘ Geniş debridman yapılır
- ✘ Modüler komponentler çıkarılır
- ✘ Yıkama yapılır.

# DAIR

- ✘ Artroskopik yıkamaya göre daha başarılı:
- ✘ Açık yıkama %88, artroskopik yıkama % 47 #
- ✘ Modüler komponentler çıkarıldığında başarı %59, bırakıldığında %44 olarak bulunmuş. α
- ✘ Küçük gruplarda % 60-80, büyük gruplarda %31-80. Tek ya da çoklu debridman...
- ✘ Tek ya da çoklu debridman...
- ✘ 2012 yılına ait meta analiz:53,3 ay ortalama izlemde: Tek debridmanlı prosedürlerde %46, (n = 710), çoklu debridman içeren prosedürlerde % 52(n = 175) başarı##
- ✘ Lokal antibiyotik uygulamaları(AVRUPA) (PMMA, boncuklar,kollajen sünger)

- ✘ #Byren I, Bejon P, Atkins BL, Angus B, Masters S, McLardy-Smith P, Gundle R, Berendt A. One hundred and twelve infected arthroplasties treated with 'DAIR' (debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome. *J Antimicrob Chemother* 2009; 63: 1264-1271
- ✘ αLora-Tamayo J, Murillo O, Iribarren JA, Soriano A, Sánchez-Somolinos M, Baraia-Etxaburu JM, Rico A, Palomino J, Rodríguez-Pardo D, Horcajada JP, Benito N, Bahamonde A, Granados A, del Toro MD, Cobo J, Riera M, Ramos A, Jover-Sáenz A, Ariza J. A large multicenter study of methicillin-susceptible and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* prosthetic joint infections managed with implant retention. *Clin Infect Dis* 2013; 56: 182-194 [Review ]
- ✘ ## Romanò CL, Manzi G, Logoluso N, Romanò D. Value of debridement and irrigation for the treatment of peri-prosthetic infections. A systematic review. *Hip Int.* 2012;22 Suppl 8:S19-S24.

- ✘ Gentamisin ,Vankomisin veya tobramisin de olabilir.
- ✘ 30.lu zincirler halinde...Lokal olarak yaklaşık 300 µg/mL konsantrasyon sağlar; çoğu mo için MIK'in çok üstünde...
- ✘ Çıkarılmaları için cerrahi tekrarı gerekir
- ✘ Atb salınımı sonrası, yabancı cisim olarak biyofilm için zemin oluştururlar(10-14 gün)
- ✘ Az sayıda çalışma ,yüksek başarı oranları (12-20 hasta, %75-100 başarı)



- × Gentamisin yüklü kollajen çözünebilir süngerler.
- × Çabuk genleşme özelliğine bağlı olarak su eklendiğinde gentamisin salınımı oldukça hızlı : İlk saatlerde 3800 µg/mL'ye dek çıkabilir.
- × Hidrofobik tuzu katıldığında salınım süresi uzar ve ilk 40 saatte daha yüksek konsantrasyonlar
- × 3-5 sünger
- × Yara akıntısını arttırabilir.
- × Tek çalışmada başarı oranı %70.





# DAIR ve Antibiyotik Tedavisi

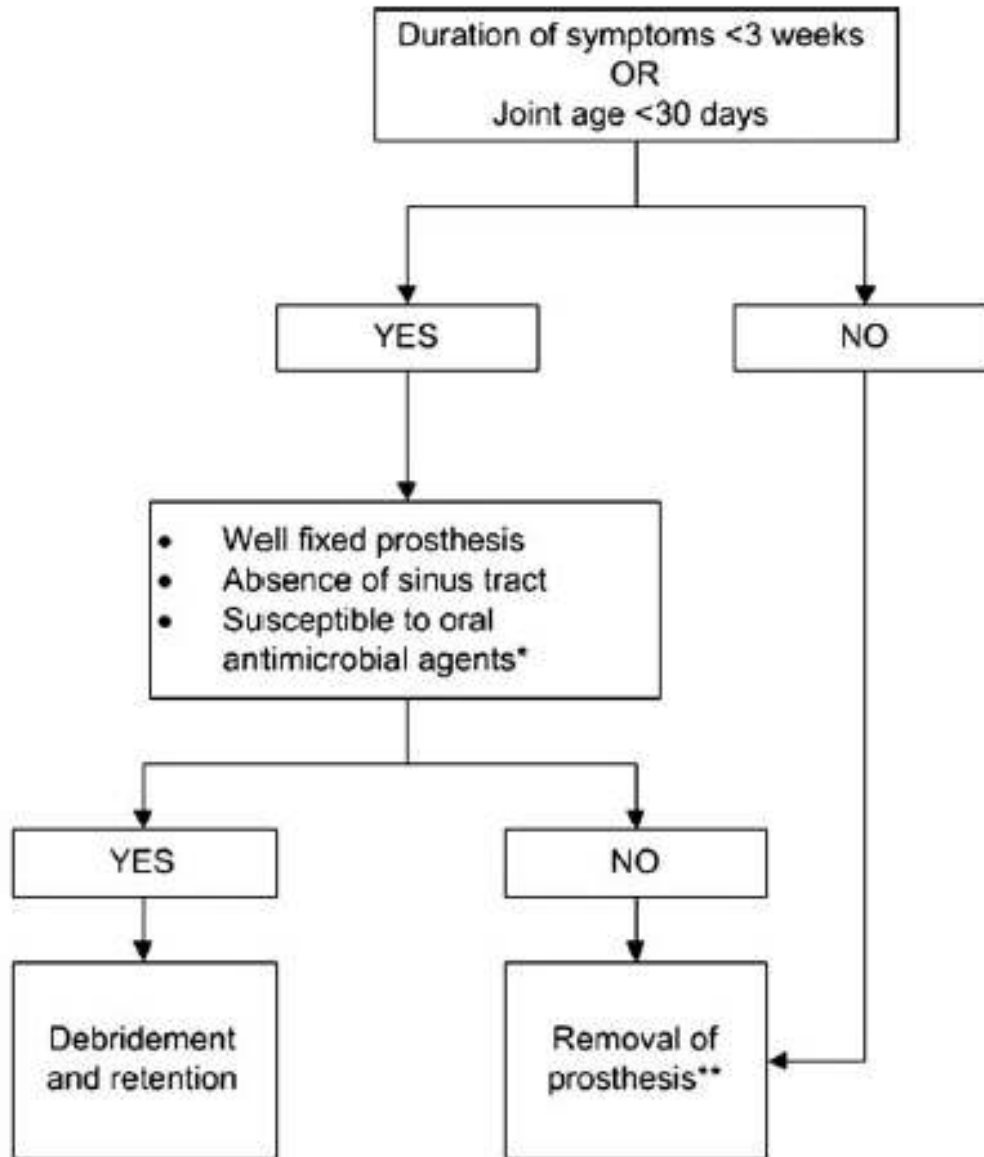
- ✘ Tüm vakalarda önerilir.
- ✘ Mikroorganizmanın duyarlı olduğu antibiyotik ile
- ✘ Sistemik yoldan
- ✘ En az 3 ay tedavi
- ✘ 2-6 hf iv
- ✘ Kültür sonucuna göre
- ✘ Oral biyoyararlanımı da iv gibi iyi olan seçenekler için orale değişilebilir.
- ✘ KÜLTÜR çok önemli!
- ✘ Rifampin tüm stafilokok enf.ları için tedaviye eklenmeli
- ✘ Ampirik tedavi için lokal veriler önemli...

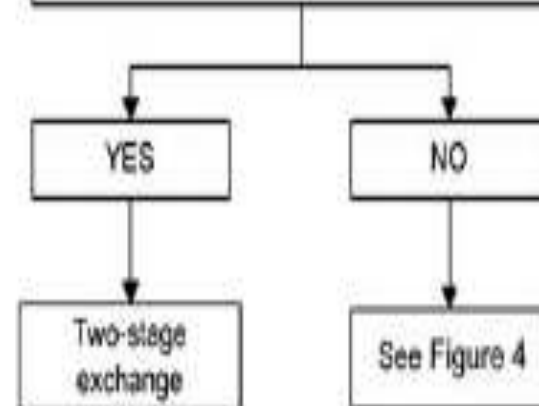
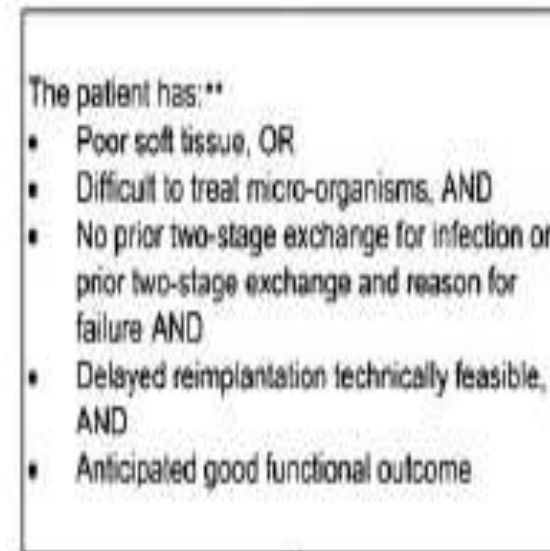
# DAIR için Başarısızlıkla İlgili faktörler

- ✘ Stafilokok enfeksiyonu(MRSA,MRKNS)
- ✘ Yüksek ASA skoru
- ✘ Eklem içi pü varlığı
- ✘ Bakterinin florokinolon rezistan olması
- ✘ Komponent değişimi yapılmaması
- ✘ Debridman prosedürlerinin sayısı( $\geq 2$ , 4)
- ✘ Debridmanın zamanı,(cerrahiye göre, semptomların başlangıcına göre)
- ✘ Polimikrobik, bakteremik enfeksiyon
- ✘ Yüksek ESR ve CRP
- ✘ Obezite,  $\geq 2$  komorbid hastalık(?)
- ✘ Daha önce aynı eklemden enfeksiyon öyküsü

# Başarısız olursa

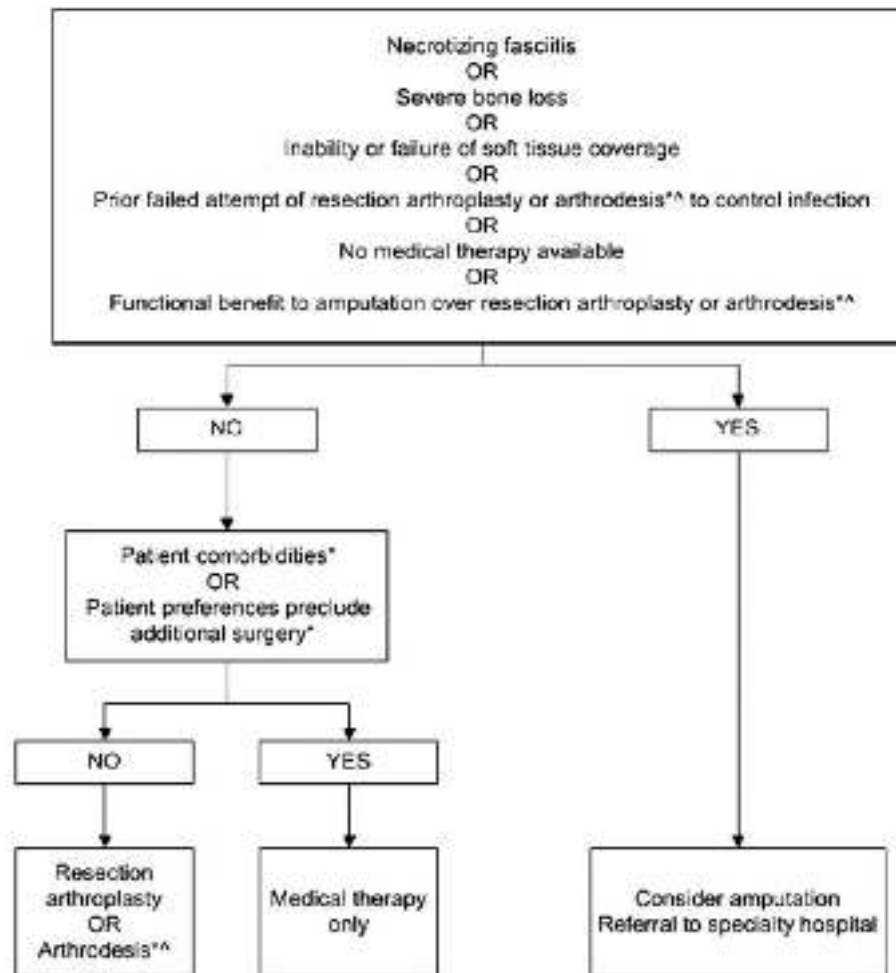
- ✘ 2 aşamalı revizyon
- ✘ Tek aşamalı revizyon
- ✘ Rezeksiyon artroplastisi
- ✘ Kronik supresyon tedavisi
- ✘ Diz için daha önceden DAIR geçirmiş olmak 2 aşamalı revizyon sonuçlarını kötüleştiriyor.
- ✘ Hasta-hekim kararı, beklentiler...
- ✘ Geçerlilik süresi, hastanın mobilite ihtiyacı, enfeksiyonun eradike edilme ihtimaline göre seçim





\*Uncommonly performed in the U.S.

\*\*Relative indications see text



\*For TKA or TEA only

\*\*Relative indication see text

## THE INFECTED HIP REPLACEMENT

### THE TWO-STAGE STANDARD IN REVISION TOTAL HIP Replacement

H. J. Cooper, C. J. Della Valle *Bone Joint J* 2013;95-B, Supple A:84-7.

- ✘ 2 aşamalı revizyon enfekte kalça protezi için halen altın standart.
- ✘ Yeni çalışmalarda başarı oranları %80-100
- ✘ 1. aşama:
  - Mo. identifikasyonu: Öncesinde tanı amaçlı eklem aspirasyonu .
  - Debridman ve materyalin çıkarılması.Geniş trokanterik osteotomi
  - Spacer yerleştirilmesi:Genellikle eklem yapan tarzda.  
( femur uzunluğunu koruma, ağırlık taşıma. Kemik doku sağlam olmalı.Dislokasyon!)

## İki Aşamalı Revizyon

- ✘ Spacer cerrah tarafından hazırlanabilir ya da hazır olarak takılabilir.
- ✘ Hazır olanlar da kullanışlı ,ancak belirleme şansı yok.
- ✘ Birkaç paket halinde çimento malzemesi ve **toz halinde** ısıya dayanıklı antibiyotik (Gentamisin, tobramisin, vankomisin, daptomisin)
- ✘ 3-5 adet 40 gr.lık çimento, GÖZ KARARI ANTİBİYOTİK.
- ✘ 3-4 gr vankomisin ve 1.2- 2.4 gr tobramisin
- ✘ Spacer içindeki atb miktarı, periprostetik dokuda 6 hf.lık tedavi için yeterli konsantrasyonu sağlamalı



## İki Aşamalı Revizyon

- ✘ Antibiyotik tedavisi:
  - ✘ Şu anki uygulama 6 hf iv atb tedavisi
  - ✘ Üreme varsa antibiyograma göre, yoksa geniş spektrumlu atb.lerle
  - ✘ Artmış ağrı, şişme, yara iyileşmesinde gecikme
  - ✘ CRP ve ESR takibi
  - ✘ %25 hastada enfeksiyon eradike olduğu halde değerler normalleşmeyebilir.\*
  - ✘ 6 hf.lık sürenin bitiminde birkaç hafta izleyerek değerlerin yükselmediğinden emin olunması öneriliyor.
- ✘ \*Shukla SK, Ward JP, Jacofsky MC, et al. Perioperative testing for persistent sepsis following resection arthroplasty of the hip for periprosthetic infection. *J Arthroplasty* 2010;25(Suppl):87-91.

## 2. aşama

- ✘ Genellikle 9 hafta sonra...
- ✘ Bu arada enfeksiyon bulgusu olursa yeni yıkama, debridman ve yeni spacer...
- ✘ 2. aşama yapılamayan hastalarda kalıcı spacer: Fonksiyon ve ağrı kontrolü açısından iyi bir opsiyon
- ✘ 2. operasyonda persistan enfeksiyon tanısı koymada optimal eşik değeri X400'de WBC:3528hc/ $\mu$ l ve %79 PMNL

Pignatti G, Nitta S, Rani N, et al. Two stage hip revision in periprosthetic infection: results of 41 cases. *Open Orthop J* 2010;4:193-200.

Regis D, Sandri A, Magnan B, Bartolozzi P. Six-year follow-up of a preformed spacer for the management of chronically infected total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130:1111-1115.

Shukla SK, Ward JP, Jacofsky MC, et al. Perioperative testing for persistent sepsis following resection arthroplasty of the hip for periprosthetic infection. *J Arthroplasty* 2010;25(Suppl):87-91.

## 2. aşama

---

- ✘ 5-6 doku örneği
- ✘ Geniş debridman ve yıkama
- ✘ Yeni protezin yerleştirilip sabitlenmesi
- ✘ Postop. kültür sonuçları alınana kadar (72 saat)antibiyotik tedavisi sürdürülür.

# tek Aşamalı Cerrahi

- ✘ Tek aşamalı cerrahinin avantajları:
  - Tek cerrahi
  - Azalmış atb kullanımı
  - Azalmış yatış günü
  - Azalmış maliyet
  - Artmış hasta memnuniyeti
  
- ✘ Başarısı %75-90

# Tek Aşamalı Revizyon İçin Kontrendikasyonlar

- ✘  $\geq 2$  başarısız tek aşama revizyon geçirmiş
- ✘ Neurovasküler yapıya yayılmış enfeksiyon
- ✘ Bakteriyel tiplendirme ve antibiyogram yok ise
- ✘ Uygun antibiyotikleri hasta kullanamayacak ise
- ✘ Antibiyotik direnci varsa
- ✘ Sinüs traktı var ve bakteri bilinmiyorsa
- ✘ Çevre yumuşak doku operasyon için yeterli ve uygun değilse

- ✘ Postop. 3. haftadan sonra gelişen enfeksiyonların tümüne değerlendirme.
- ✘ %85 hasta için mümkün.
- ✘ Her planlı tek aşamalı revizyon hastasında:
  - En az 14 gün atb almayan hastadan eklem aspirasyonu
  - Alınan kültürler en az 14 gün bekletilir
  - Sinovyal sıvıda WBC ve PMNL oranı
  - Enfeksiyon düşünülen ya da önceki pozitif kültür sonucu olan hastada üreme olmamış ise 2. aspirasyon
- ✘ Aşıkart enfeksiyon var ise artroskopik diz biyopsisi ya da açık kalça eklem biyopsisi yapılıyor.
- ✘ ESAS: Operasyon öncesi sinovyal sıvıdaki mikroorganizma bilinmeli!

✘ Schafer P, Fink B, Sandow D, et al. Prolonged bacterial culture to identify late periprosthetic joint infection: a promising strategy. *Clin Infect Dis* 2008;47:1403–1409.

## Tek Aşamalı Revizyon

- ✘ Atb. emdirilmiş çimento yüksek başarı için gerekli.
- ✘ Radikal bir debridman şarttır.(eklem kapsülü, dizdeki kollateral ligamanlar...)
- ✘ Kanamayan ne varsa...
- ✘ 5-6 biyopsi örneği alınmalıdır.
- ✘ Jet akımla yıkama
- ✘ İntramedüller kanallara poliheksanid ...
- ✘ Tüm ekip tekrar yıkanır ve yeni protez yerleştirilir.
- ✘ Kemik defektlerine atb emdirilmiş akrilik çimento ...
- ✘ Mümkünse allograft kullanılmaz.
- ✘ 1,5 saat dolduğunda veya 1lt den fazla kan kaybı olmuşsa 2. doz atb.

# Tek Aşamalı Revizyon

---

- ✘ Streptokok dışında 10-14 gün sistemik atb
- ✘ Postop. yatış 12-20 gün(ortalama 14 )
- ✘ Mümkünse ilk 8 günde mobilizasyon



# Stafilokok için Atb Tedavisi

- ✘ Rezeksiyon yapılmış hastaya 4-6 hf spesifik iv ya da yüksek biyoyararlanımlı oral atb **AII**
- ✘ Tek aşama ya da DAIR için:
  - 2-6 hf etkene yönelik ve oral rifampinle kombine iv tedavi
  - Sonrasında oral rifampin + oral 2. antibiyotik şeklinde idame ile **diz için 3 aya ,kalça için 6 aya** tamamlama **AI**
  - Total dirsek, ayak bileği, omuz da aynı şekilde **CIII**
  - Rifampinin yanına siprofloksasin **AI**, levofloksasin **AII**
  - Bunların verilemediği durumlarda kotrimaksazol **AII**, minosiklin-doksisiklin **CIII**,
  - Oral birinci kuşak sefalosporin veya oral antistafilokokal penisilin **CIII**,
  - Rifampin verilemezse iv atb tedavisi 4-6 hafta **BIII**
- ✘ Oral antibiyotik baskılama tedavisi bu tedavileri takiben hastanın durumuna ve duyarlılık paternine göre
- ✘ APAT uygulaması rehberlere göre yapılmalı ve izlenmeli **AII**

## Diğer etkenler için Antimikrobiyal Tedavi

- ✘ 4-6 hf iv ya da yüksek biyoyararlanımlı uygun oral atb. **BII**
- ✘ Gram negatif basiller için kinolon sonrası kronik antibiyotik baskılama tedavisi hakkında görüş birliği yok
- ✘ Kronik baskılama tedavisi operasyon istemeyen ya da uygun olmayan hastalar için rezerve edilmelidir.

Microorganism	Preferred Treatment <sup>a</sup>	Alternative Treatment <sup>a</sup>	Comments
Staphylococci, oxacillin-susceptible	Nafcillin <sup>b</sup> sodium 1.5–2 g IV q4–6 h or Cefazolin 1–2 g IV q8 h or Ceftriaxone <sup>c</sup> 1–2 g IV q24 h	Vancomycin IV 15 mg/kg q12 h or Daptomycin 6 mg/kg IV q24 h or Linezolid 600 mg PO/IV every 12 h	See recommended use of rifampin as a companion drug for rifampin-susceptible PJI treated with debridement and retention or 1-stage exchange in text
Staphylococci, oxacillin-resistant	Vancomycin <sup>d</sup> IV 15 mg/kg q12 h	Daptomycin 6 mg/kg IV q24 h or Linezolid 600 mg PO/IV q12 h	See recommended use of rifampin as a companion drug for rifampin-susceptible PJI treated with debridement and retention or 1-stage exchange in text
Enterococcus spp, penicillin-susceptible	Penicillin G 20–24 million units IV q24 h continuously or in 6 divided doses or Ampicillin sodium 12 g IV q24 h continuously or in 6 divided doses	Vancomycin 15 mg/kg IV q12 h or Daptomycin 6 mg/kg IV q24 h or Linezolid 600 mg PO or IV q12 h	4–6 wk. Aminoglycoside optional  Vancomycin should be used only in case of penicillin allergy
Enterococcus spp, penicillin-resistant	Vancomycin 15 mg/kg IV q12 h	Linezolid 600 mg PO or IV q12 h or Daptomycin 6 mg IV q24 h	4–6 wk. Addition of aminoglycoside optional
Pseudomonas aeruginosa	Cefepime 2 g IV q12 h or Meropenem <sup>e</sup> 1 g IV q8 h	Ciprofloxacin 750 mg PO bid or 400 mg IV q12 h or Ceftazidime 2 g IV q8 h	4–6 wk Addition of aminoglycoside optional Use of 2 active drugs could be considered based on clinical circumstances of patient. If aminoglycoside in spacer, and organism aminoglycoside susceptible than double coverage being provided with recommended IV or oral monotherapy
Enterobacter spp	Cefepime 2 g IV q12 h or Ertapenem 1 g IV q24 h	Ciprofloxacin 750 mg PO or 400 mg IV q12 h	4–6 wk
Enterobacteriaceae	IV $\beta$ -lactam based on in vitro susceptibilities or Ciprofloxacin 750 mg PO bid		4–6 wk
$\beta$ -hemolytic streptococci	Penicillin G 20–24 million units IV q24 h continuously or in 6 divided doses or Ceftriaxone 2 g IV q24 h	Vancomycin 15 mg/kg IV q12 h	4–6 wk Vancomycin only in case of allergy
Propionibacterium acnes	Penicillin G 20 million units IV q24 h continuously or in 6 divided doses or Ceftriaxone 2 g IV q24 h	Clindamycin 600–900 mg IV q8 h or clindamycin 300–450 mg PO qid or Vancomycin 15 mg/kg IV q12 h	4–6 wk Vancomycin only in case of allergy

Abbreviations: bid, twice daily; IV, intravenous; PJI, prosthetic joint infection; q, every; PO, per oral; qid, 4 times daily.

<sup>a</sup> Antimicrobial dosage needs to be adjusted based on patients' renal and hepatic function. Antimicrobials should be chosen based on in vitro susceptibility as well as patient drug allergies, intolerances, and potential drug interactions or contraindications to a specific antimicrobial. Clinical and laboratory monitoring for efficacy and safety should occur based on prior IDSA guidelines (6). The possibility of prolonged QTc interval and tendonopathy should be discussed and monitored when using fluoroquinolones. The possibility of *Clostridium difficile* colitis should also be discussed when using any antimicrobial.

<sup>b</sup> Flucloxacillin may be used in Europe. Oxacillin can also be substituted.

<sup>c</sup> There was not a consensus on the use of ceftriaxone for methicillin-susceptible staphylococci (see text).

<sup>d</sup> Target trough for vancomycin should be chosen, with the guidance of a local infectious disease physician based on the pathogen, its in vitro susceptibility, and the use of rifampin or local vancomycin therapy. Recent guidelines (155, 164) for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections have been published. (These guidelines suggest that dosing of vancomycin be considered to achieve a vancomycin trough at steady state of 15 to 20. Although this may be appropriate for MRSA PJI treated without rifampin or without the use of local vancomycin spacer, it is unknown if these higher trough concentrations are necessary when rifampin or vancomycin impregnated spacers are utilized. Trough concentrations of at least 10 may be appropriate in this situation. It is also unknown if treatment of oxacillin-resistant, coagulase-negative staphylococci require vancomycin dosing to achieve these higher vancomycin levels.)

<sup>e</sup> Other antipseudomonal carbapenems can be utilized as well.

**Table 3. Common Antimicrobials Used for Chronic Oral Antimicrobial Suppression (B-III Unless Otherwise Stated in Text)<sup>a,b</sup>**

Microorganism	Preferred Treatment	Alternative Treatment
Staphylococci, oxacillin-susceptible	Cephalexin 500 mg PO tid or qid or Cefadroxil 500 mg PO bid	Dicloxacillin 500 mg PO tid or qid Clindamycin 300 mg PO qid Amoxicillin-clavulanate 500 mg PO tid
Staphylococci, oxacillin-resistant	Cotrimoxazole 1 DS tab PO bid Minocycline or doxycycline 100 mg PO bid	
$\beta$ -hemolytic streptococci	Penicillin V 500 mg PO bid to qid or Amoxicillin 500 mg PO tid	Cephalexin 500 mg PO tid or qid
<i>Enterococcus</i> spp, penicillin susceptible	Penicillin V 500 mg PO bid to qid or Amoxicillin 500 mg PO tid	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ciprofloxacin 250–500 mg PO bid	
Enterobacteriaceae	Cotrimoxazole 1 DS tab PO bid	$\beta$ -lactam oral therapy based on in vitro susceptibilities
<i>Propionibacterium</i> spp	Penicillin V 500 mg PO bid to qid or Amoxicillin 500 mg PO tid	Cephalexin 500 mg PO tid or qid  Minocycline or doxycycline 100 mg PO bid

Abbreviations: bid, twice daily; DS, double strength; PO, per oral; qid, 4 times daily; tid, 3 times daily.

<sup>a</sup> Antimicrobial dosage needs to be adjusted based on patients' renal and hepatic function. Antimicrobials should be chosen based on in vitro susceptibility as well as patient drug allergies, intolerances, and potential drug interactions or contraindications to a specific antimicrobial.

<sup>b</sup> Clinical and laboratory monitoring for efficacy and safety should occur based on the clinical judgment of the clinician caring for the patient. The possibility of prolonged QTc interval and tendinopathy should be discussed and monitored when using fluoroquinolones. The possibility of *Clostridium difficile* colitis should also be discussed when using any antimicrobial.

# Amputasyon Sonrası Antibiyotik Tedavisi

- ✘ Tüm enfekte kemik ve yumuşak dokular çıkarıldıysa ve beraberinde sepsis ya da bakteremi yoksa postop 24-48 saat patojen spesifik antibiyotik

Sepsis ya da bakteremi durumunda buna göre süre belirlenir **CIII**

- ✘ Rezidü enfekte kemik yada yumuşak doku kalmışsa 4-6 hf iv ya da yüksek biyoyararlanımlı uygun oral ajan. **CIII**
- ✘ APAT rehberlere göre yapılmalıdır. **AII**

# Internal Fiksator elemanlarda Enfeksiyon

- ✘ Önceki travma ya da cerrahinin niteliği
- ✘ Anatomik lokalizasyon
- ✘ Kemik ve yumuşak dokunun durumu
- ✘ Mikrobiyal inokülasyon ile enfeksiyon oluşumu arasında geçen süre
- ✘ Mikroorganizmanın tipine bağlı olarak klinik tablo değişebilir.

Review

Journal of INTERNAL MEDICINE

[Click here for more articles from the symposium](#)

doi: 10.1111/joim.12233

**Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection**

■ W. Zimmerli

*From the Interdisciplinary Unit of Orthopaedic Infections, Kantonsspital Baselland, University of Basel, Liestal, Switzerland*

## Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection

■ W. Zimmerli

*From the Interdisciplinary Unit of Orthopaedic Infections, Kantonsspital Baselland, University of Basel, Liestal, Switzerland*

- ✘ Erken postop. (<3 hf)
- ✘ Tanı ve tedavi amaçlı debridman...
- ✘ Gecikmiş (3-10 hf) ya da geç (>10 hf) enfeksiyonlar :
  - Düşük virulanslı mo.,
  - Erken enfeksiyonun yetersiz tedavisi (debridmansız kısa süreli atb)

- ✘ Kemik uçlarının birleşmesinde gecikme, yalancı eklem oluşumu, kemik parçaları, yumuşak dokuda kalsifikasyon





## Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection

W. Zimmerli

From the Inselspital, University of Berne, Switzerland

- ✘ **Patogeneze göre:**
- ✘ Ekzojen: Perioperatif dönemde . Penetran olay sonrası (birleştirme vidası gibi...). En sık...
- ✘ Hematojen: Hayat boyu risk . Proteze göre daha düşük risk. *S.aureus*
- ✘ Komşuluk yoluyla.
  
- ✘ **Süre ve klinik tabloya göre:**
- ✘ Erken enfeksiyon: Virulan mo.lar( *S. aureus*) ile,postop 3 hf içinde Eritem,lokal ısı artışı,uzamış yara iyileşmesi, ıslak yara...
- ✘ Gecikmiş enfeksiyon: Daha az virulan mo.( *KNS*); 3-10 hf arası.
- ✘ Geç enfeksiyon: 10 hf.dan sonra; hematojen yayılım ya da uygun tedavi edilmemiş erken enfeksiyon sonrası nüks .
- ✘ Israrcı ağrı,ve /veya lokal inflamasyon bulguları, sinüs traktından aralıklı püy gelmesi

# Internal Fiksator Enfeksiyonunda Tedavi

- ✘ Amaç kırığın kaynaması ve kronik osteomyelitin önlenmesi
- ✘ Biyofilm kemik iyileşmesini etkilemediği sürece, enfeksiyonun tam olarak eradikasyonu gerekmez.
- ✘ Tam iyileşme, fiksator çıkarıldığında zaten gerçekleşecektir.
- ✘ Stabil fiksator kalması önerilir.
- ✘ Tedavi başarısı %68-100 arası değişken.
- ✘ Biyofilme etkili uygun antibiyotik kullanılması başarıyı etkilemekte... Özel bir rejim yok. Uzun dönem gerekebilir.

# Internal Fiksator Enfeksiyonunda Cerrahi Tedavi

- ✘ Debridman + stabilizasyon
- ✘ Tanı amaçlı biyopsi .
- ✘ Pü, nekrotik doku, ölü kemik, apse duvar yapıları ve granülasyon dokusu tamamıyla çıkarılmalı
- ✘ Kırık stabil, sepsise gidiş yok:Alet ya da materyal kalabilir.
- ✘ Aksi halde başka bir internal ya da external fiksatorle değişim.

# Spinal İmplant Enfeksiyonu Risk Faktörleri

## tanı, Tedavi

Risk factor type	Patient-specific factors	Surgery-specific factors
Preoperative	Advanced age Male sex Steroid therapy Diabetes mellitus Tobacco/alcohol use High ASA score Obesity Malnutrition Immunocompromised state	Preoperative hospital stay Prior surgery Trauma Tumor/malignancy
Intraoperative		Length of surgery >5 hours Posterior approach Number of levels operated Instrumentation Implant material (i.e., Titanium vs stainless steel) Use of allograft Blood transfusion Use of cell savers Use of microscope/D-arm/C-arm open surgery as opposed to MIS Staged surgery
Postoperative	Urinary/fecal incontinence Poor wound care Postoperative ICU stay	CSF leak

- ✘ Erken enfeksiyon: 1 ay içinde(3 ay ? )
- ✘ Geç enf: 3-9 ay arası (10 gün- 1 yıl ?) %0.2- 6.9
- ✘ CRP
- ✘ Düz grafi, BT ve MR rutin
- ✘ Sintigrafi geç dönemde
- ✘ PET

# Korunma

---

- ✘ Kobay modelinde *S. aureus* bakteremisinin sc implantlara etkisi:#
- ✘ 100-1000cfu/ml : %42'de seçici enfeksiyon
- ✘ <100 cfu/ml: enfekte implant yok
- ✘ >1000 cfu/ml :organ enfeksiyonları ile birlikte
- ✘ Dental tedavide bakteremi <50 cfu/ml\*

- ✘ # . Zimmerli W, Zak O, Vosbeck K. *Experimental hematogenous infection of subcutaneously implanted foreign bodies. Scand J Infect Dis 1985;17:303-10.*
- ✘ \* Berbari EF, Osmon DR, Carr A et al. Dental procedures as risk factors for prosthetic hip or knee infection: a hospital-based prospective case-control study. *Clin Infect Dis 2010; 50: 8-16*

- × **1.** Hekim, dental işlem geçirecek kalça ve diz protezli hastalar için rutin olarak profilaktik atb reçete etmekten vazgeçmeyi değerlendirmelidir.(geçerliliği sınırlı)
  - × **2.** Protez eklemi veya implantı olan ve dental işlem geçirecek hastalarda topikal oral antibiyotik kullanımının yanında veya karşısında bir öneri sunmak mümkün değildir.( kat'i olmayan öneri)
  - × **3.** Kötü ağız hijyeninin protez eklem enfeksiyonu ile bağlantısı hakkında güvenilir kanıt olmamasına rağmen, çalışma grubunun görüşü protez eklemlili ya da implantlı hastaların uygun oral hijyen sağlaması şeklindedir.(ortak görüş)
- 
- × PREVENTION OF ORTHOPAEDIC IMPLANT INFECTION IN PATIENTS UNDERGOING DENTAL PROCEDURE EVIDENCE-BASED GUIDELINE AND EVIDENCE REPORT December 7, 2012

# Korunma

---

- ✘ Kapalı kırık için yapılmış artroplastisi veya internal fiksasyon, merkezin enfeksiyon oranı  $<5\%$  : tek doz iv sefomandol veya sefuroksim .
- ✘ Bilinmeyen ya da yüksek enfeksiyon oranına sahip merkez, grade I veya II açık kırık :1 günlük profilaksi
- ✘ III. derece açık kırık için internal fiksasyon: Antistafilokokkal bir ajanla 5-7 günlük preemtif tedavi (sefuroksim, iv AMC)

- ✘ Andrej Trampuz and Andreas F. Widmer. Infections associated with orthopedic implants. Current Opinion in Infectious Diseases 2006, 19:349-356

# Korunma

- ✘ Kemik cerrahisinde 1. ya da 2. kuşak sefalosporin#
- ✘ 4557 hastalık çalışmada:
- ✘ 1 ya da 2 doz şeklinde verilen sefuroksimin:
- İnsizyon öncesi 30-60 dk içinde verilmesi ile cerrahi alan enfeksiyonu %1.3,
- Daha erken ya da daha geç verilmesi ile % 4-6 (P<0.0001)\*
- ✘ Turnike kullanıldığında sıkıştırma öncesi 5 dk içinde ya da daha sonra uygulanan antibiyotiğin doku konsantrasyonu cerrahi alan enfeksiyonunu önlemede yetersiz kalmakta.☒

- ✘ #Andrej Trampuz and Andreas F. Widmer. Infections associated with orthopedic implants. Current Opinion in Infectious Diseases 2006, 19:349-356
- ✘ \*Widmer AF, Weber W, Reck N et al. <30 Minutes before incision is too late:new insights for timing of antimicrobial prophylaxis from 4557 patients [abstract]. In: 45th ICAAC; 16-19 December 2005; Washington, DC.American Society for Microbiology; 2005. Abstract K-1370.
- ✘ ☒Friedman RJ, Friedrich LV, White RL, et al. Antibiotic prophylaxis and tourniquet inflation total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res 1990; 260:17-23.



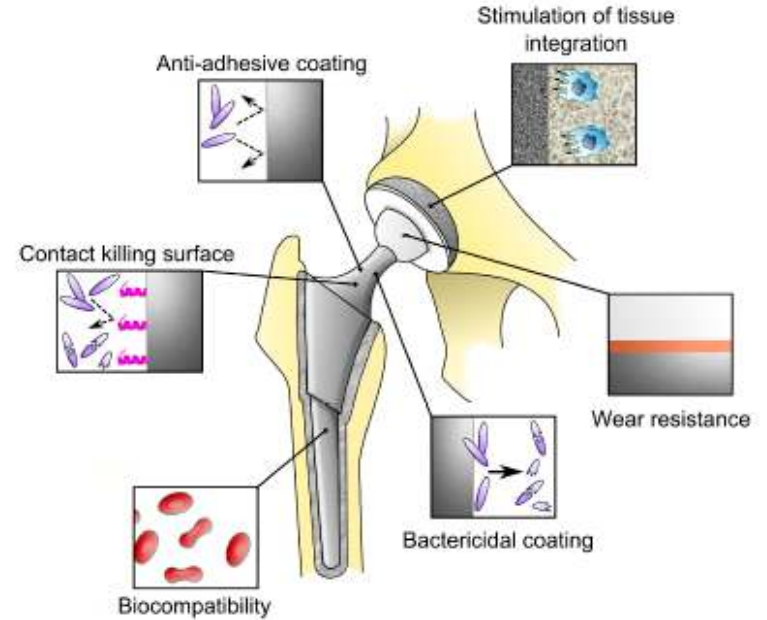
# Tanıda Yenilikler

---

- ✘ Mikrokalorimetri: Sinovyal sıvıda bölünen bakterilerin açığa çıkardığı ısıнын ölçümü(septik, nonseptik artrit ayrımı); noninvaziv
- ✘ MALDI-TOF MS
- ✘ Doku örneğini cam boncukla öğütme: Biyofilmden izolasyon şansını arttırıyor
- ✘ FISH :Pozitif kan kültür şişesinden, <1 saat
- ✘ Sinovyal sıvıda IL-6, IL-8, CRP, vasküler endotelial growth faktör, alfa-2 makroglobülin bakılması
- ✘ Lökosit esteraz stripleri ile sinovyal sıvı tahlili
- ✘ Enzimatik kalıp üretimi ve çoğaltılması: Kan kültür şişesinden, mikrobiyal DNA polimeraz, <3 saat
- ✘ Otomatize kültür sistemleri ile 14 gün beklemeye gerek kalmadan sonuç.

# Tedavide Yenilikler

- ✘ Biyofilm oluşumunu engelleyecek metallere(titanyum)?
- ✘ Doku proteinlerine(Fibronektin) karşı monoklonal ab ile kaplı protezler
- ✘ Yüzeyi atb ile kaplamak(atb dirençli mo seçimi?)
- ✘ Antibiyotik maddeler (gümüş, antimikrobiyal peptidler)
- ✘ Quorum sensing inhibitor: RNAIII inhibitör peptid (oluşmuş biyofilme etkisiz)
- ✘ Biyofilmlerdeki kritik bakteriyel genlerin araştırılması
- ✘ Bir pompa ya da kateter ile eklem içinin devamlı atb ile yıkanması(drenaj, atb seçebilme)
- ✘ VAC (Vakum Yardımlı kapatma)
- ✘ OVIVA Çalışması( Oral Versus Intravenous Antibiotics): Randomize, kontrollü, 1050 KEİ, 1 yıl takip.6 hf iv vs oral... 2017 de sonuçlar açıklanacak...



# 2014 Türkiye(UHESA)

---

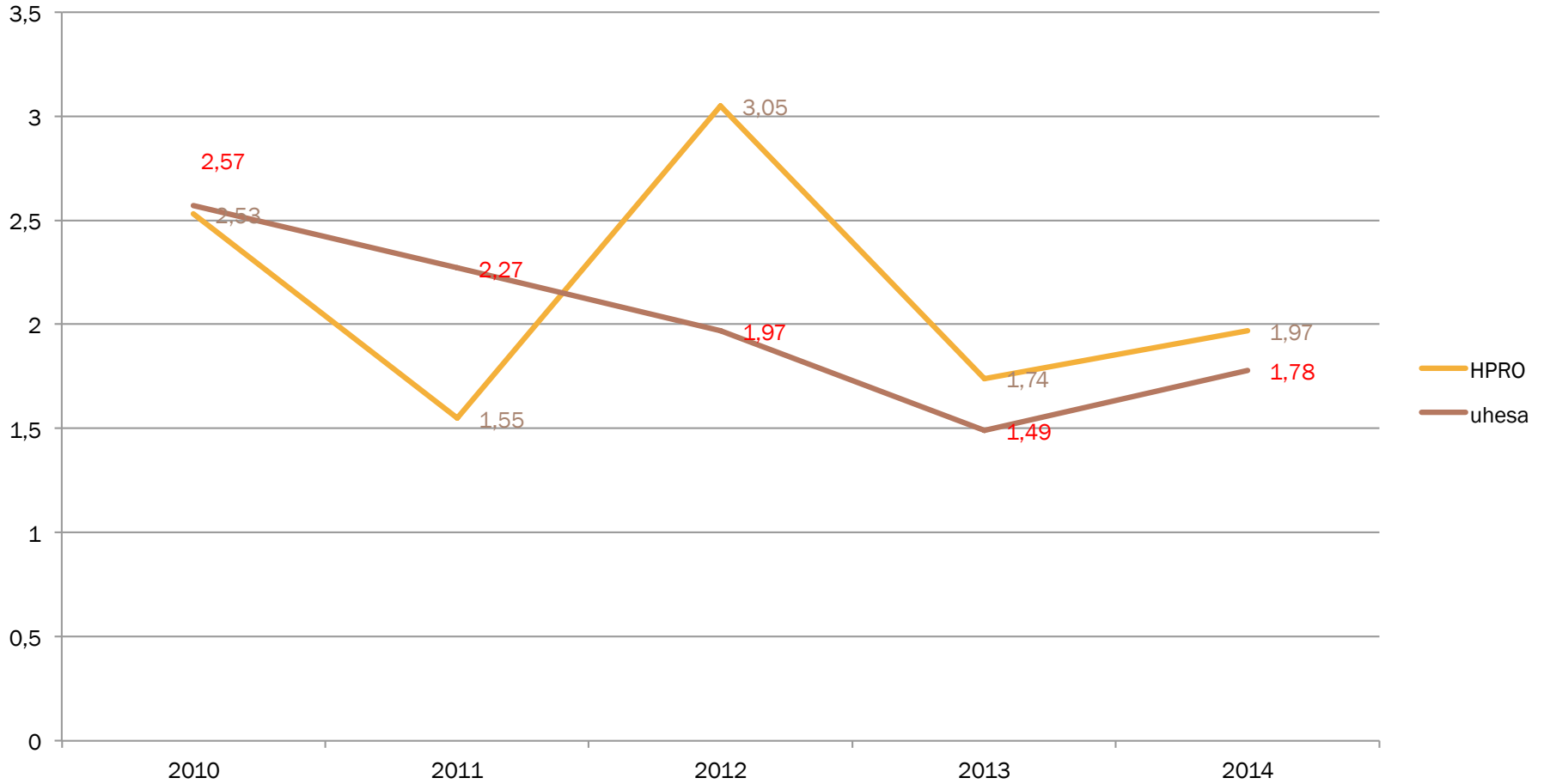
- ✘ 15502 Kalça protezi... Enfeksiyon:%1,78
- ✘ 37436 diz protezi... Enfeksiyon: %0.79
- ✘ 14004 açık kırık fiksasyonu Enfeksiyon:%1,12
- ✘ 1653 spinal füzyon Enfeksiyon:%3,32

# Dışkapı YBEAH

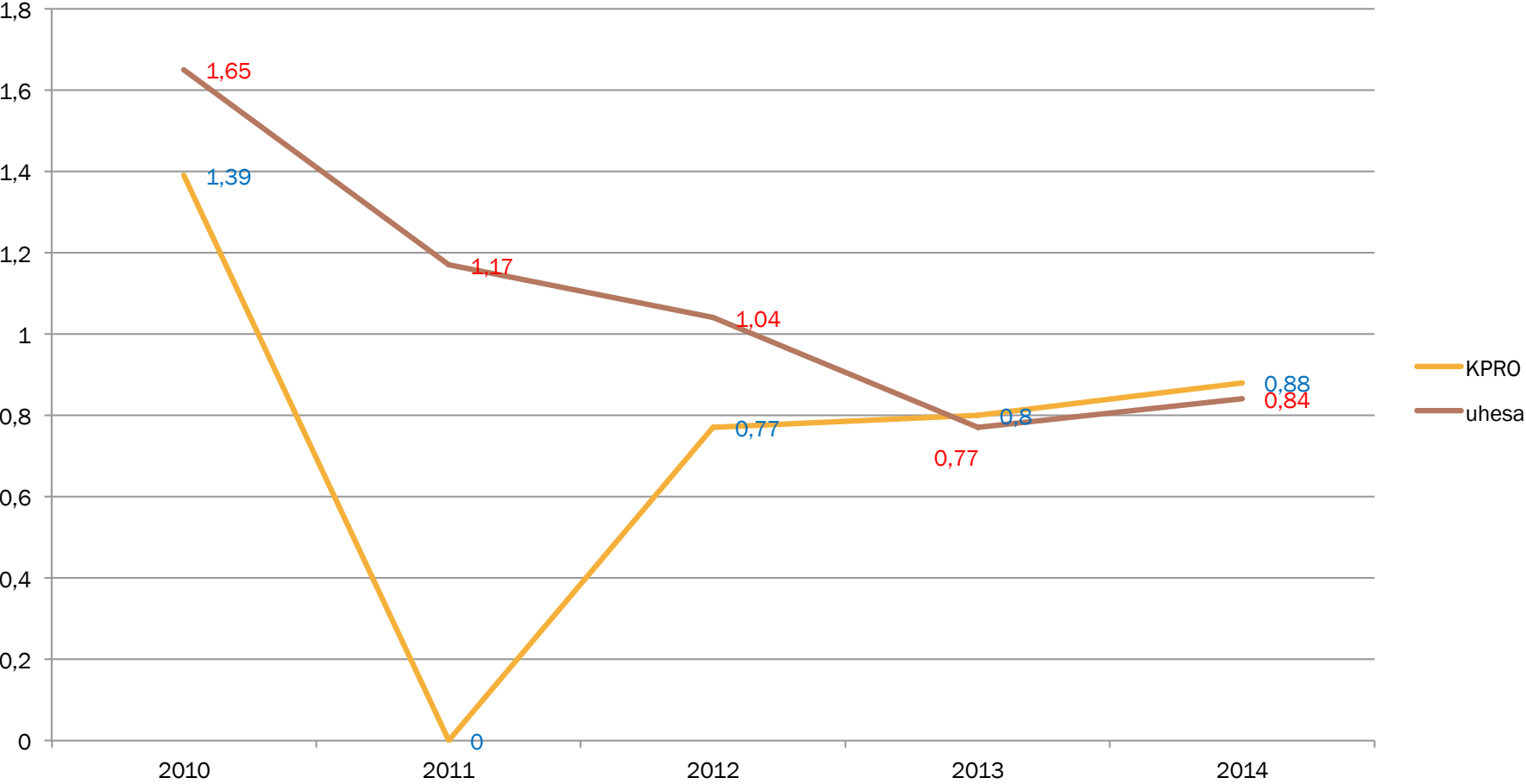
	diz protezi operasyon sayı	diz protez enfeksiyon sayı,(%)	Türkiye enfeksiyon oranı (%)	kalça protezi operasyon sayı	kalça protezi enfeksiyon sayı,(%)	Türkiye enfeksiyon oranı(%)
2012	520	4 (0,77)	1,04	391	12 (3,07)	1,97
2013	627	5 (0,80)	0,77	345	6 (1,74)	1,49
2014	685	6 (0.88)	0,84	456	9(1,97)	1,78

Tütüncü E, Şendağ E, Gürbüz Y, Acun A, Sevinç G, Tekin A,Çiçek-Şentürk G, Şencan İ

# Kalça protez enfeksiyon oranları



# Diz protez enfeksiyon oranları





TC Sağlık Bakanlığı

## Klinik Kalite Rehberi

### Diz ve Kalça Protezi Rehberi

Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü  
Klinik Kalite Daire Başkanlığı



Klinik Kalite

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	3
ÖNSÖZ .....	4
KISALTMALAR .....	5
TANIMLAR .....	6
1. BÖLÜM .....	7
TÜRKİYE KLİNİK KALİTE PROGRAMI .....	7
1.1. Türkiye Klinik Kalite Programı Süreci .....	8
1.2. Program Kapsamında Takip Edilen Sağlık Olguları .....	8
1.3. Sağlık Olgularına Yönelik Standart ve Göstergelerin Belirlenmesi .....	8
1.4. Bakanlık Düzeyinde Veri Toplama, Analiz ve Raporlama Süreçleri .....	10
2. BÖLÜM .....	11
KLİNİK KALİTE İYİLEŞTİRME SÜREÇLERİ .....	11
2.1. Klinik Kalite İyileştirme Komisyonu .....	12
2.2. Kalite İyileştirme Faaliyetleri .....	12
3. BÖLÜM .....	15
DİZ VE KALÇA PROTEZİ .....	15
3.1. Diz / Kalça Protezi ve Komplikasyonları .....	16
3.2. Klinik Kalite Programında Eklem Protezi ile İlgili Hedefler .....	16
3.3. Diz Protezi Standart ve İndikatörleri .....	16
3.4. Kalça Protezi Standart ve İndikatörleri .....	17
4. EKLER .....	19
DİZ VE KALÇA PROTEZİ GÖSTERGE KARTLARI .....	19
DİZ PROTEZİ GÖSTERGE KARTLARI .....	20
KALÇA PROTEZİ GÖSTERGE KARTLARI .....	35



Teşekkürler...