

# Olgu Sunumu

**İstanbul Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi**

**Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji**

**Dr. Emine ÇELİK TELLİOĞLU**

**Dr. Ercan YENİLMEZ**

KLİMİK Aylık Toplantıları, İstanbul 25.02.2025

# Sunum planı

## ► Olgu 1-2

Epidemiyoloji

Risk faktörleri, Sınıflandırma, Etiyoloji

Tanısal yaklaşımlar

Klinik, Mikrobiyoloji, Patoloji, Radyoloji ile Rehberlere göre Tanı

Tedavi yaklaşımları

Antimikrobiyal ve Cerrahi Tedavi

Önleme

# Olgu 1

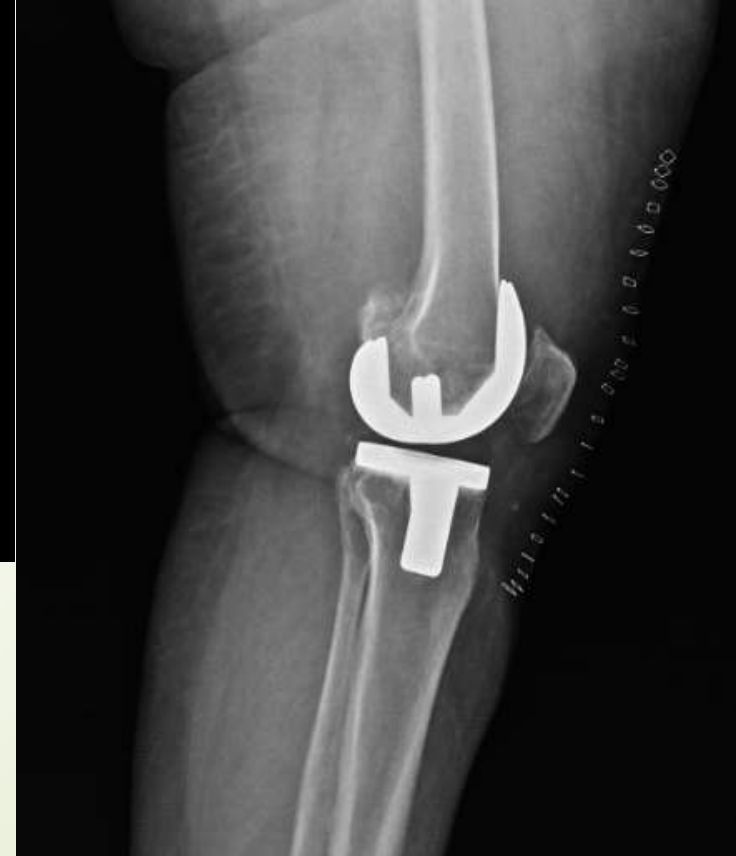
- 61 yaş kadın
- **Şikayet:** 2 gündür olan dizde şişlik, ağrı, kızarıklık
- **Öykü:** 1 hafta önce gonartroz tanısıyla sağ **diz protez ameliyatı** olmuş.
- **Sistem sorgulaması:** İştahsızlık, üşüme titreme, **38.3 C ateş** yüksekliği
- **Özgeçmiş:** Hipertansiyon, **diyabetes mellitus**
- **Kullandığı ilaçlar:** Asetilsalisilik asit 100 mg tb 1x1, sitagliptin 1x100 mg tb  
Kandesartan+Hidroklorotiyazid 16/12,5 mg tb 1x1, pantoprazol 1x1 tb

## Yatışının 1.günü

- **Fizik muayene:** Diz eklemi boyunca, insizyon hattı ve etrafında sınırları seçilemeyen eritem, ısı artışı, ödem, hassasiyet
- Akıntı yok
- Eklem hareketi fleksiyon ve ekstansiyonda **hareket kısıtlı ve ağrılı**



	Başvuru
Beyaz küre WBC /mm <sup>3</sup>	<b>16900</b>
Nötrofil (%)	<b>%88</b>
Platelet /mm <sup>3</sup>	385000
Hemoglobin g/dL	<b>8.9</b>
CRP mg/L	<b>338</b>
Sedimentasyon ESR mm/h	<b>107</b>
Kreatinin mg/dL	<b>1.3</b>



# Yatışının 1.günü

- **Eklem sıvı incelemesi** → Hemorajik materyal, pıhtılı numune; hücre sayımı yapılamıyor
- Eklem sıvı kültürü gönderilmiş
- **Yüzeyel USG:** “Sol kruris boyunca cilt ve cilt altı doku kalın ve ödemli”
- Kan kültürü alınarak ‘**Cerrahi alan enfeksiyonu**’ ön tanısı ile **Meropenem** 3x1 gr IV+ **Teikoplanin** 2x6 mg/kg sonrasında 1x6 mg/kg IV



## Yatışının 3. günü

- Tedavinin 2. günü ateş yanıtı alındı
- Eklem sıvı kültürü üreme yok, kan kültüründe **MRSA** üremesi
- Meropenem kesildi, teikoplanin devam

AntiBiyogram	Duyarlı	Az Duyarlı	Dirençli	Diğer
Benzylpenicillin			+( $\geq 0,5$ )	
Clindamycin	+(0,25)			
Vancomycin	+(1)			
Erythromycin	+(0,5)			
Levofloxacin			+(4)	
Oxacillin MIC			+(1)	
Fusidik asit	+( $\leq 0,5$ )			
Teicoplanin	+( $\leq 0,5$ )			
Tetracycline	+( $\leq 1$ )			
Trimethoprim/Sulfamethoxazole			+(160)	
Sefoksitin Tarama				+(Pos)
Inducible Clindamycin Resistance				+(Neg)
Daptomycin	+(0,25)			

## Yatışının 7. günü

- Cilt hiperemi, ısı artışında geriliyor, fakat dizde **ağrı, hareket kısıtlılığı** devam etmekte.
- Ortopedi görüşü: Protez enfeksiyonu yok, **YÜZEYEL ENFEKSİYON?** Cerrahi planı bulunmamakta.

	Başvuru	4. gün	7. gün	10. gün	15. gün
WBC /mm <sup>3</sup> PNL	16900 %88	12400 %83	11000 %71	9600 %70	8500 %70
CRP mg/L	338	331	257	176	113
ESR mm/h	107	83	107	105	86
Prokalsitonin ng/mL	∅	2	0.4		0.1





► Soru 1

**Bu aşamada tanı ve tedavi öneriniz ne olurdu?**

- A) Ortopedi görüşüne uyarım; yüzeysel CAE kabul ederek lokal inflamasyon bulguları gerileyene kadar 2-3 haftalık antibiyoterapi öneririm
- B) Erken diz PEE yönünde hala şüphelerim var, tekrar örnekleme isterim
- C) Erken diz PEE kabul ederim ameliyat planlanmasa protez enfeksiyonu tedavisi öneririm
- D) Erken diz PEE kabul ederim, yıkama/debridman yapılmasında ısrarcı olurum

## Yatışının 7. günü

- Cilt hiperemi, ısı artışında gerileme fakat dizde **ağrı, hareket kısıtlılığı** devam etmekte. Ortopedi görüşü: **YÜZEYEL ENFEKSİYON?** Cerrahi planı bulunmamakta.

	Başvuru	4. gün	7. gün	10. gün	15. gün
WBC /mm <sup>3</sup> PNL	16900 %88	12400 %83	11000 %71	9600 %70	8500 %70
CRP mg/L	338	331	257	176	113
ESR mm/h	107	83	107	105	86
Prokalsitonin ng/mL	∅	2	0.4		0.1



↓  
Septik artrit, erken protez enfeksiyonu ? Eklem sıvı? alınamamış

↓  
TABURCU (klinik tam iyileşme yok)  
Ortopedi görüşü Yüzeysel CAE lehine  
Antibiyotik kesildi.

## 2. Yatış

- Taburculuktan 4 gün sonra **yara yerinden akıntı ile** başvuru, sistemik semp.  $\emptyset$
- **İnsizyon hattının alt ucunda hemopürülan akıntı +**
- Opere edildi, perop.bulguları **“serohemorajik vasıfta gelen, protez stabil olduğu için insert değişimi ve yıkama (Debridman Antibiyotik Implant Retansiyonu →DAIR)**
- **Doku kültürü:** Tek örnek, Her alanda 8-10 lökosit.  
**MRSA**, duyarlılık kan kültürü ile aynı
- Teikoplanin tekrar başlandı

## 2. Yatış

	Op.günü DAIR	Tedavi 3.gün	7.gün	14.gün	21.gün TBC	35. gün	49. gün	63.gün
WBC /mm <sup>3</sup> PNL	5900 %57	<b>11300</b> <b>%80</b>	6500 %68	5800 %58	8000 %60	7500 %65	6800 %70	
CRP mg/L	<b>125</b>	<b>183</b>	<b>53</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	4
ESR mm/h	<b>99</b>		<b>85</b>	<b>91</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>70</b>	<b>55</b>



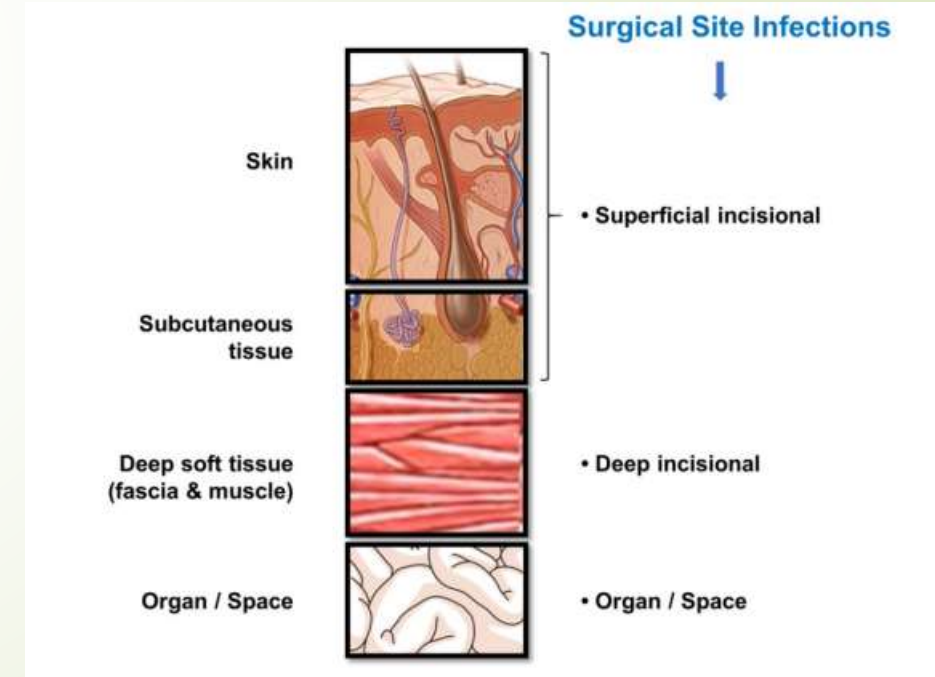
+Rifampisin  
Taburcu (APAT)



Teikoplanin  
kesildi +Fusidik  
asit

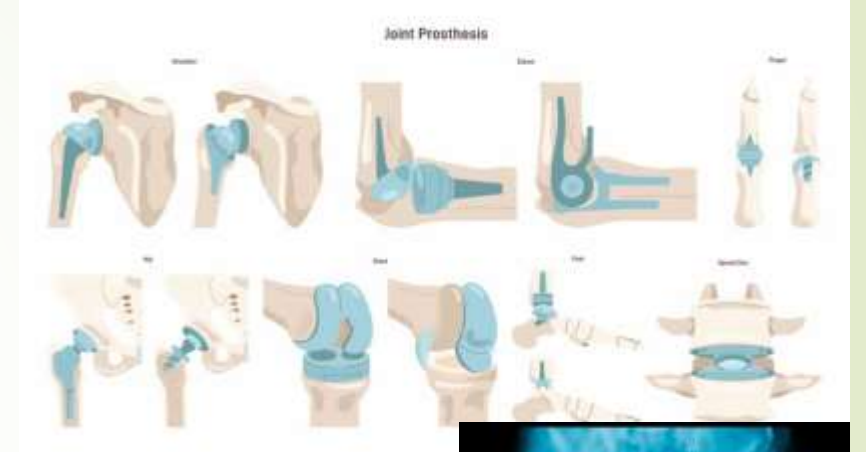
# Olgumuzdaki sorular

- Tanı ? Yüzeysel-Derin insizyonel CAE?? Protez infeksiyonu??
- Cerrahi yaklaşım uygun mu?
- Tedavi seçimi ve süresi?
- Rifampisin başlangıç zamanı?



# Protez Eklem Enfeksiyonları/Epidemiyoloji

- Protez ameliyatları ↑
- Periprostetik eklem enfeksiyonu (PEE) başarısızlığının en önemli nedeni
- En yüksek risk erken postoperatif dönem, eklem ömrü boyunca devam eden risk





# Risk Faktörleri

## Preop. Değiştirilebilir

- Anemi
- Malnütrisyon
- Obezite
- Sigara, alkol
- 3 ay içerisinde intraartiküler enjeksiyon
- IVDU...

## Preop. Değiştirilemez

- DM
- İmmüsupresyon
- Kardiyovasküler h.
- İnflamatuar artrit
- Geçirilmiş artroplasti
- Malignite
- Kr. Kc ve Bb hastalığı
- Depresyon
- Aynı ya da farklı eklemde PEİ öyküsü
- Erkek cinsiyet, ileri yaş...

## Operasyon

- Allojenik kan transfüzyonu
- Uzamış cerrahi
- Bilateral artroplasti...

## Postoperatif

- Yara iyileşmesini geciktiren faktörler **yüzeyel doku enfeksiyonu**, hematoma vb.
- Uzamış hastane yatışı
- ***S.aureus* bakteriyemisi ...**

# Etiyoloji

Microbiology of hip and knee periprosthetic joint infections: a database study

Don Bambino Geno Tai <sup>1</sup>, Robin Patel <sup>1,2</sup>, Matthew P. Abdel <sup>3</sup>, Elie F. Berbari <sup>1</sup>, Aaron J. Tande <sup>1,\*</sup>



**1651 hasta, 2067 PEE atağı**

**70% monomikrobiyal 25% polimikrobiyal, 5% kültür negatif**

- ***KNS* %37**
- ***S. aureus* %24**
- ***S. lugdunensis* %4**
- ***Streptokoklar* %14**
- ***Enterokoklar* %8**
- Corynebacterium %5
- Enterobacterales %7
- Pseudomonas %3
- Anaeroblar %13 (cutibacterium %8)
- *Candida* %3
- Mikobakteriler %0.5

# Sınıflama

► Enfeksiyon başlangıç zamanı, semptom süresi, bulaş yolu/kaynak, anatomik bölge... → **TEDAVİ**

► **Coventry** başlangıç zamanına göre

**Erken:** < 3 ay

**Gecikmiş:** 3 ay-12 ay (24 ay)

**Geç:** > 12 ay (24 ay)

# Sınıflama

➤ **Tsukuyama** başlangıç zamanı ve bulaş yoluna göre

**TİP I:** Pozitif intraop. Kx

**TİP II:** Erken postop. İlk 4 hafta

**TİP III:** Akut hematojen

**TİP IV:** Geç hematojen-Kronik >4 hafta

➤ **Pellegrini** başlangıç zamanı ve enfeksiyon lokalizasyonu

➤ **1.** Akut postop. eklemdede lokalize enf.

➤ **2.** Akut postop. Kemik veya protezde lokalize enf

➤ **3.** Kronik dönem eklemdede lokalize enfeksiyon

➤ **4.** Kronik dönem kemik veya protezde lokalize enf.

# Bulaş yolu, Etiyoloji, Klinik

## Erken

- Direk inokülasyon
- Yüksek virülans
- *S.aureus*, GNB, anaerob, bakteriler, polimikrobiyal
- Akut klinik, **AĞRI**,  
**pürülan akıntı vb**  
**inflamasyon bulguları**

# Bulaş yolu, Etiyoloji, Klinik

## Erken

- Direk inokülasyon
- Yüksek virülans
- *S.aureus*, GNB, anaerob, bakteriler, polimikrobiyal
- Akut klinik, **AĞRI**, **pürülan akıntı**
- Lokal±sistemik inf. bulguları

## Gecikmiş

- Direk inokülasyon
- Düşük virülans KNS, Enterokoklar
- Cutibacterium (*Propionibacterium spp.*)
- Silik lokal inf., <%50 ateş, sıklıkla ağrı, hareket kısıtlılığı, ± sinüs traktı



# Bulaş yolu, Etiyoloji, Klinik

## Erken

- Direk inokülasyon
- Yüksek virülans
- *S.aureus*, GNB, anaerob, bakteriler, polimikrobiyal
- Akut klinik, **AĞRI**, **pürülan akıntı**
- Lokal±sistemik inf. bulguları

## Gecikmiş

- Direk inokülasyon
- Düşük virülans  
KNS,Enterokoklar
- Cutibacterium (Propionibacterium spp)
- Silik lokal inf., <%50 ateş, Kr. Sıklıkla ağrı, hareket kısıtlılığı, ±sinüs traktı

## Geç

- Uzak odaktan hematojen, sıklıkla saptanamaz
- Yüksek virülans
- *S.aureus*, GNB, Streptokoklar
- Akut klinik → Lokal ± sistemik inf. bulguları
- Kr. Klinik → Ağrı, sinüs traktı

# Tanı

- Standardizasyon YOK
  - Anamnez, klinik
  - İnflamatuvar biyobelirteçler (+sinovyal sıvı analizi)
  - Mikrobiyoloji (+moleküler inceleme)
  - Histopatoloji
  - Radyoloji



# Tanı

- **Anamnez;** protezin takılma tarihi (primer cerrahi), cerrahi komplikasyon, yara iyileşme sorunları, geçmişteki enfeksiyon ve antibiyoterapiler, önceki kültür sonuçları, komorbid durumlar...
- **Akut PEE (<30 gün)** → Tanısı daha kolay, ateş, pürülan akıntı vb klasik inflamasyon bulguları barizdir
- **Kronik PEE (>30 gün)** → Tanısı daha zorlayıcıdır, daha yavaş, daha silik inflamasyon, aseptik komplikasyonlarla örtüşen semptomlar

# Tanı

- ❑ Kalça ve diz PEE tanımını standardize etme çabası içinde birden fazla çalışma topluluğu ve grubu tarafından çeşitli kılavuzlar geliştirilmiştir.
- Musculoskeletal Infection Society (**MSIS**) 2011—2013—**2018\***
- Infectious Disease Society of America (**IDSA**) 2013
- Uluslararası Konsensus Toplantısı (**ICM**) **2013—2018**
- Avrupa Kemik ve Eklem Enfeksiyon Derneği (**EBJIS**) 2021\*\*



	Tanı kriterleri	IDSA	MSIS	ICM	EBJIS
	Kesin tanı	1 kriter	≥1 majör ya da ≥4 minör	≥1 major ya da ≥6 puan	≥1 kesin ya da ≥2 olası
<b>Klinik</b>	Sinüs traktı	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
<b>Preop.</b>	Serum CRP >10 mg/L		Minör	2 puan/sinovyal 1 puan	Olası
	Serum D-dimer 860 ng/ml			1 puan	
	ESR		Minör	1 puan	
	Lökosit işaretli Sintigrafi				Olası
<b>Sinovyal sıvı</b>	Lökosit /μL		>3000/μL Minör	3 puan- lökosit esteraz 2+	>3000/μL Kesin >1500/μL Olası
	PNL %		>%80 Minör	2 puan	>%80 Kesin >%65-79 Olası
	Alfa defensin 5.2 μg/ml			3 puan	Kesin
<b>İntraop-Aspirat</b>	Pürülans	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	Olası
	≥5 lökosit	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	≥5 Kesin, tek olası
	Tek kx+	Destekleyici/ <i>s.aureus</i> GNB	Minör	2 puan	Olası
	≥2 kx aynı mo+	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
	Sonikasyon				>50 cfu/ml mo Kesin >1 cfu/ml mo Olası

# Tanı

Tanısal Yaklaşımlar	Avantaj	Dezavantaj
<b>Eklem aspirasyonu ve perop. kültür</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Majör-kesin tanı kriter</u></li><li>• Sitolojik, akut &gt;10.000/<math>\mu</math>L</li><li>• Aerob-anaerob kan kültür şişesine <math>\rightarrow</math> 14 gün</li><li>• Antimikrobiyal duyarlılık testi</li><li>• Kan kültürü</li><li>• Sinüs trakt, sürüntü <math>\emptyset</math></li><li>• Rutin <b>X</b> mikobakteri ve fungal kültür</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• İnvaziv işlem 3-5, ayrı ekipman ayrı steril kaplarda</li><li>• Antibiyotik kullanımına bağlı yanlış negatif/<b>2 hafta</b>, Kr. Enfeksiyonda duyarlılıkta azalma, kontaminasyon ile yanlış pozitiflikler</li></ul>

\*Davis JS, Dewar D, Manning L. Prosthetic joint infection diagnosis in an age of changing clinical patterns of infection and new technologies. Med J Aust. 2024;220(5):225-228

\*\* Patel R. Prosthetic joint Infection N Engl J Med. 2023;388:251-62

\*\*\*Nelson SB, Pinkney JA, Chen AF, Tande AJ. Periprosthetic Joint Infection: Current Clinical Challenges. Clin Infect Dis. 2023;77(7):e34-e45. \*\*\*\*Signore A. et al. Consensus document for the diagnosis of prosthetic joint infections: a joint paper by the EANM, EBJIS, and ESR (with ESCMID endorsement) [published correction appears in Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019 May;46(5):1203



# Tanı

## Serum ve Sinovyal biyobelirteçler

### Tanısal Yaklaşımlar

### Avantaj

### Dezavantaj

- **CRP, ESR** destekleyici, kombine kullanım %96 sensitivite
- D dimer, IL-6, presepsin...
- Sinovyal mayi lökosit esterez, kalprotektin **zor vakalara**
- **Alfa defensin** lökosit sayımına göre spesifite sensitivite↑/öz.le antibiyotik kullanımı olan hastalarda %97, Yatak başı test imkanı(synovasure® LFA)

- Enf.zamanı, koenf.
- Normal aralığa dönme değişken, Gecikmiş enf, düşük virülans mo immunsupresif hasta -
- Pahalı, değişken spesifite
- Şüpheli olguda yararlı, LFA ile yatak başı kullanım sensitiviteyi ELISA ya göre düşürmekte

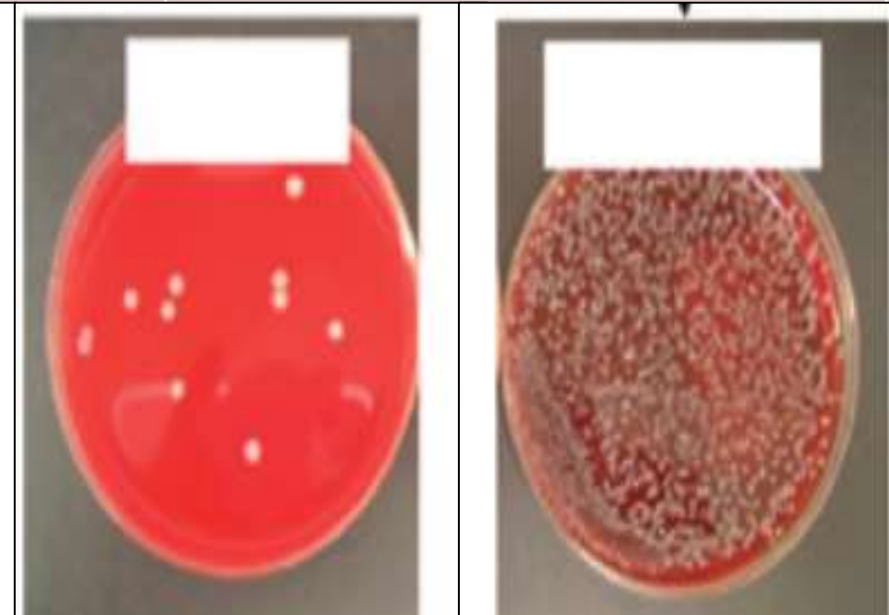
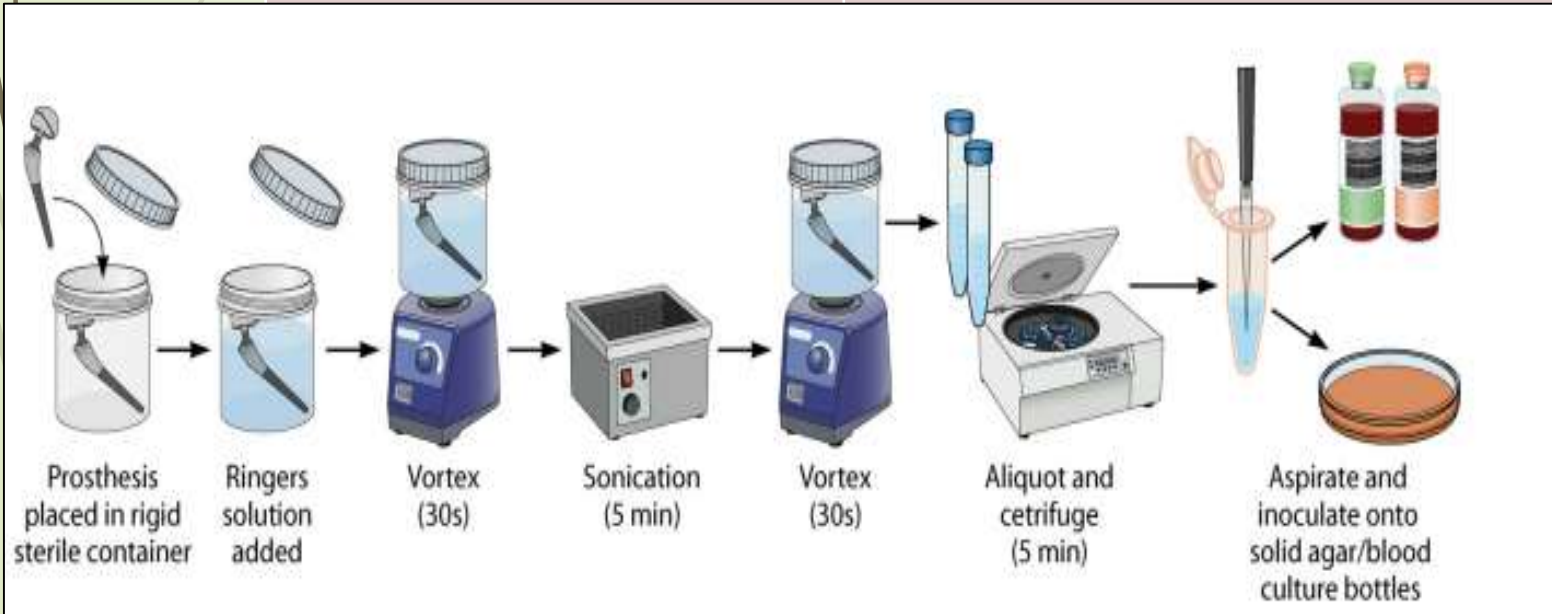
\*Davis JS, Dewar D, Manning L. Prosthetic joint infection diagnosis in an age of changing clinical patterns of infection and new technologies. Med J Aust. 2024;220(5):225-228

\*\* Patel R. Prosthetic joint Infection N Engl J Med. 2023;388:251-62

\*\*\*Nelson SB, Pinkney JA, Chen AF, Tande AJ. Periprosthetic Joint Infection: Current Clinical Challenges. Clin Infect Dis. 2023;77(7):e34-e45. \*\*\*\*Signore A. et al. Consensus document for the diagnosis of prosthetic joint infections: a joint paper by the EANM, EBJIS, and ESR (with ESCMID endorsement) [published correction appears in Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019 May;46(5):1203

# Tanı

Tanısal Yaklaşımlar	Avantaj	Dezavantaj
<b>Sonikasyon</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biyofilm parçalanarak dormant mo ↑</li><li>• 2 hafta içinde antibiyotik kullanımını olanda kültür duyarlılığını ↑</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Özel ekipman ve zaman</li><li>• Kontaminasyon ile yanlış pozitiflik</li></ul>



# Tanı

Tanısal Yaklaşımlar	Avantaj	Dezavantaj
<b>Görüntüleme</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Direk grafi, ayırıcı tanı</li><li>• USG (guide) ve MR çevre yumuşak doku</li><li>• BT eklem aralığı,</li><li>• Kemik sintigrafi, PET-CT yüksek sensitivite</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Spesifite ve sensitivite düşük</li><li>• Radyasyon maruziyeti</li><li>• Spesifite düşük, ilk 1 yılda yanlış pozitif</li><li>• Negatif olması dışlatır</li></ul>
<b>Moleküler yöntemler PCR, metagenomics</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kültür negatif PEE</li><li>• Sinovyal mayi, doku, sonikasyon materyalinde</li><li>• Polimikrobiyal (Biofire® PCR)</li><li>• Antibakteriyelden etkilenmez</li><li>• Daha hızlı</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sınırlı erişim ve yüksek maliyet ile tanıdaki yeri belirsiz</li><li>• Beklenmeyen mo tespiti ile klinik yeri?</li><li>• Bazı KNS ve cutibacterium tespit etmiyor?</li></ul>

	Tanı kriterleri	IDSA	MSIS	ICM	EBJIS
	<b>Kesin tanı</b>	<b>1 kriter</b>	<b>≥1 majör ya da ≥4 minör</b>	<b>≥1 major ya da ≥6 puan</b>	<b>≥1 kesin ya da ≥2 olası</b>
<b>Klinik</b>	Sinüs traktı	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
<b>Preop.</b>	Serum CRP >10 mg/L		Minör	2 puan/sinovyal 1 puan	Olası
	Serum D-dimer 860 ng/ml			1 puan	
	ESR		Minör	1 puan	
	Lökosit işaretli Sintigrafi				
<b>Sinovyal sıvı</b>	Lökosit / $\mu$ L		>3000/ $\mu$ L Minör	3 puan- lökosit esteraz 2+	>3000/ $\mu$ L Kesin >1500/ $\mu$ L Olası
	PNL %		>%80 Minör	2 puan	>%80 Kesin >%65-79 Olası
	Alfa defensin 5.2 $\mu$ g/ml			3 puan	Kesin
<b>İntraop-Aspirat</b>	Pürülans	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	Olası
	≥5 lökosit	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	≥5 Kesin, tek olası
	Tek kx+	Destekleyici/ <i>S.aureus</i> GNB	Minör	2 puan	Olası
	≥2 kx aynı mo+	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
	Sonikasyon				>50 cfu/ml mo Kesin >1 cfu/ml mo Olası

**Ateş ve bakteriyemi, yara iyileşme problemi**

# Tedavi, Antimikrobiyal ve Cerrahi yaklaşımları

- **Amaç** eradikasyonu sağlamak, mortalite ve morbiditeyi ↓
- **Uygun cerrahi yaklaşım + Antimikrobiyal tedavi**
- **CERRAHİ SEÇİMİ** enfeksiyon zamanı, semptomların süresi, etken mikroorganizma ve duyarlılığı, yumuşak doku ve kemik rezervi, hastanın ek hastalıkları ve uzun süreli antimikrobiyal tedaviyi tolere edebilme durumu...
- **Multidisipliner** yaklaşım ile **bireyselleştirilmiş** tedavi

# Cerrahi seçenekleri

- ❑ Debridman, antibiyotikler ve **modüler parçalar** değiştirilerek implantın korunması (**DAIR**)
- ❑ **Tek** aşamalı değişim cerrahisi (1-stage exchange)
- ❑ **iki** aşamalı değişim cerrahisi (2-stage Exchange) ..**3 aşamalı**





# Cerrahi seçenekleri

- Artrodez
- Rezeksiyon artroplastisi
- Amputasyon



# Tedavi

## DAIR

- <30 gün oluşan enf
- <3 hafta semp.
- Sinüs traktı olmayan
- Protez stabil
- Hematojen yol semp. süresi kısa

## Tek Aşamalı

- Kronik
- **Preop. Etken tespiti yapılan ve oral seçeneklere duyarlı**
- Kemik ve yumuşak doku rezervi yeterli
- Kalça PEE
- Tekrarlayan cerrahinin riskli olabileceği hastada

## İki Aşamalı

### Altın standart

- Semp . Süresi uzun
- Kronik
- Protez kaybı mevcut
- Sinüs traktı olan
- Tedavisi güç mo. İle enfekte

## Artrodez/Amputasyon Son çare

- Başarısız artroplasti
- Doku rezervi kötü
- İmmobil, immunpsurese
- Tedavisi güç mo. İle enfekte
- Reenf. İhtimali yüksek
- IVDU
- Nekrotizan fasiit

**Antimikrobiyal  
supresyon**



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Journal of Orthopaedics

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jor](http://www.elsevier.com/locate/jor)



Treatment options in PJI – is two-stage still gold standard?

Igor Lazic, Christian Scheele, Florian Pohlig, Rüdiger von Eisenhart-Rothe<sup>\*</sup>, Christian Suren

Department of Orthopedics and Sports Orthopedics, Klinikum Rechts der Isar, Technical University of Munich (TUM), Ismaningerstr. 22, 81675, Munich, Germany

- 2000-2020, 29 çalışma derleme, iki aşamalı ve tek aşamalı total diz artroplastisi
- Enfeksiyon eradikasyon oranları sırasıyla **%87 ve %83**

Open Forum Infectious Diseases

MAJOR ARTICLE



OXFORD

Predictors of Treatment Success After Periprosthetic Joint Infection: 24-Month Follow up From a Multicenter Prospective Observational Cohort Study of 653 Patients

- 27 merkez 653 hasta Prospektif, gözlemsel bir çalışma, 24 ay takip
- Kalça veya diz PEE olan hastaların DAIR başarısı %69
- Erken PEE %74, Geç akut PEE %49, Kronik PEE ise %44
- Tedavi başarısı, hasta ve enfeksiyon özellikleri ile doğru tedavi stratejisine bağlı

**Table 1** Classification of PJI according to Coventry *et al.*

	Type I	Type II	Type III
Presentation	Acute postoperative infection	Late chronic infection	Late hematogenous infection
Definition	Acute infection within the first 30 days after surgery	Chronic indolent infection presenting more than 30 days after surgery	Presenting beyond 2 years
PJI, periprosthetic joint infection.	<b>DAIR+Abx</b>	<b>Tek ya da 2 Aşamalı revizyon+abx</b>	<b>DAIR+Abx → 2 Aşamalı</b>

**Table 2** Classification of PJI according to Tsukayama *et al.*

	Stage I	Stage II	Stage III	Stage IV
Timing	Positive intraoperative culture	Early postoperative infection	Acute hematogenous infection	Late (chronic) infection
Clinical presentation	More than 2 positive intraoperative cultures	Infection occurring within first month	Hematogenous seeding of site of previously well-functioning prosthesis	Chronic indolent clinical course; infection present for more than 30 days
PJI, periprosthetic joint infection.	<b>Abx</b>	<b>DAIR+Abx</b>	<b>DAIR+Abx → 2 Aşamalı</b>	<b>2 Aşamalı revizyon+abx</b>

**Table 3** PJI patterns according to Pellegrini *et al.*

	Type I	Type II	Type III	Type IV
Presentation	Acute postoperative infection	Acute postoperative infection	Chronic infection	Chronic infection
Location	Joint space	Bone/implant interface	Joint space	Bone/implant interface
PJI, periprosthetic joint infection.	<b>DAIR+Abx</b>	<b>Tek aşamalı revizyon+abx</b>	<b>DAIR+Abx</b>	<b>Tek ya da 2 aşamalı revizyon+abx</b>



# Tedavi

## DAIR

- *S.aureus*
  - **2-4 hafta**  
parenteral+Rif, Rif  
içeren kombinasyon  
Diz **6 ay**/kalça dirsek  
bilek **3 ay**
  - Rif verilemiyorsa 4-6  
hafta parenteral
- Diğer mo  
4-6 hafta parenteral

Olgu → Teikoplanin + Rifampisin



Fusidik asit + Rifampisin

\*Osmon DR et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2013; 56:e1–e25

\*\*Izakovicova, P., Borens, O., & Trampuz, A. (2019). Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. EFORT Open Reviews. 4. 482 - 494.

# Etkene yönelik tedavi önerileri

	Antimikrobiyal	Doz
<b>Ampirik</b>	Vankomisin+3.veya 4.kuşak sefalosporin(seftriakson/ sefepim/seftazidim)	20 mg/kg yükleme 15-20 mg/kg idame 8-12 h +2x1 gr, 3x2 gr IV
<b>Etkene yönelik</b>		
<b>MSS spp</b>	Sefazolin/seftriakson+ Rifampisin	3x2 gr IV/2x1 gr IV+ 2x300-450 mg tb
<b>MRS spp</b>	Vankomisin+Rif Linezolid/teikoplanin/daptomisin+Rifampisin	20 mg/kg yükleme 15-20 mg/kg idame 8-12 h+2x300-450 mg tb, 2x600 mg, 12 mg/kg 3-5 doz sonra tek doz, 6-10 mg/kg tek doz
<b>S.spp oral</b>	Rif+ Levofloksasin/Siprofloksasin/TMP-SMX/Fusidik asit/Doksisiklin/Linezolid/Klindamisin	2x300-450 mg tb+ 1x750 mg/2x500-750 mg/3x500 mg/2x100 mg tb/2x600 mg/1200 mg/gün
<b>GN enterik basiller</b>	Seftriakson/sefepim/seftazidim/ertapenem/Meropenem/imipenem/siprofloksasin/levofloksasin	2x1 gr/3x2gr/3x2 gr/1x1 gr/3x1 gr/4x500 mg/2x500-750 mg tb 2x400 mg IV/1x750 mg IV/tb
<b>P.aeruginosa ve diğer nf GNB*</b>	Sefepim/seftazidim/piperasilin tazobaktam/Meropenem/imipenem/siprofloksasin *Ag	3x2 gr/3x2 gr IV/3x4,5 gr/3x1 gr/4x500 MG/3x400 mg IV 2x750 mg tb
<b>Enterokok**</b>	PS ampisilin/penisilin G+ seftriakson** PR vankomisin/teikoplanin/linezolid/daptomisin	8-12 gr/gün/20-24 milyon ünite/gün
<b>Cutibacterium</b>	Penisilin G/ampisilin/seftriakson/klindamisin	



# Rifampisin

## ► Başlangıç Zamanlaması:

- ❑ Rifampin direnci, yüksek bakteriyel yük veya düşük kombine antibiyotik konsantrasyonunda gelişme ↑
- ❑ Debridman ve modüler bileşen değişimi sonrası hatta drenler çıkarıldıktan ve biyofilmin mekanik olarak azaltıldığı bir ortam sağlandıktan sonra kullanılmalı, genellikle postoperatif 3. veya 4. günde başlanması önerilmekte
- ❑ Rifampisinin postoperatif 5. günden sonra başlanmasının daha iyi sonuçlar sağlayabileceğini öne sürmüş

## Olgu 2

➤ 67 yaş kadın

➤ **Şikayet**

1 haftadır sağ dizde ağrı, kızarıklık, akıntı ile

➤ **Öykü**

2 ay önce gonartroz ve kondromalazi tanısıyla sağ total **diz protez op.**

➤ **Sistem sorgulaması** normal

➤ **Özgeçmiş:** Astım, hipotiroidi

➤ **Kullandığı ilaçlar:** Asetilsalisilik asit, levotiron, pantoprazol, inhaler tedavi(LH)

## Yatışının 1.günü

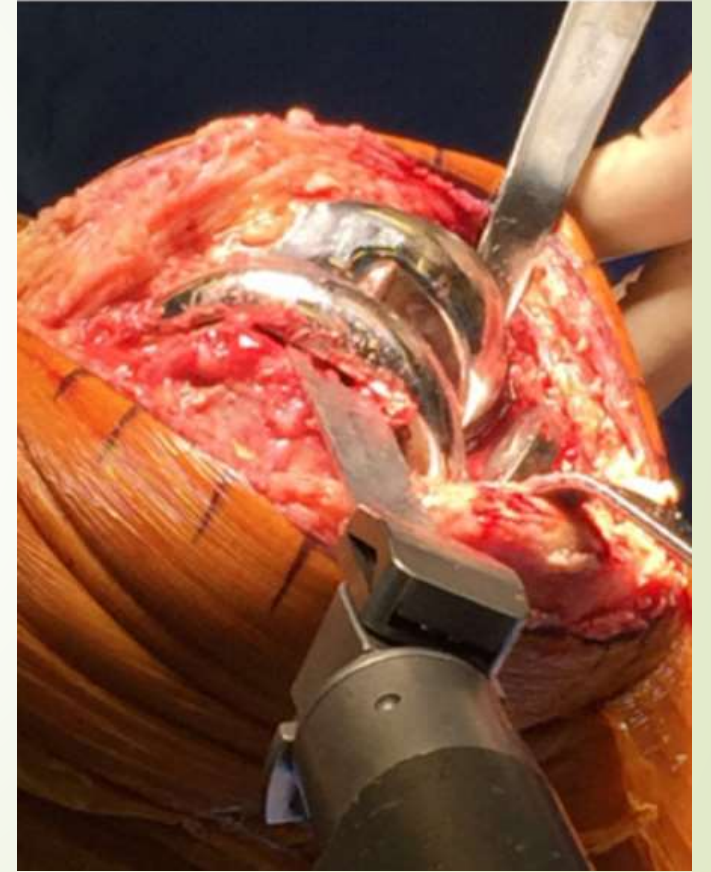


- Fizik muayene sağ diz insizyon hattı boyunca ve etrafında eritem, ödem, hassasiyet, insizyon alt ucunda açılma fistül? ile hemopürülan akıntı
- Eklem hareketi fleksiyonda kısıtlı ve ağrılı.
- Ortopedi kliniğine internasyon, sefazolin 3x1 gr IV

	Başvuru
Beyaz küre WBC /mm <sup>3</sup>	7800
Nötrofil %	%57
Platelet /mm <sup>3</sup>	358000
Hemoglobin g/dL	10,7
CRP mg/L	15
Sedimentasyon ESR mm/h	15
BFT, KCFT	Normal

## Yatışının 4. günü

- ▶ Yatışının 4. günü operasyon yara debridmanı ve yıkama/perop. muayene bulguları **YÜZEYEL? enfeksiyon** ile uyumlu, fistül traktı **YOK**.  
proteze müdahale yok
- ▶ Perop. doku kültürü/Tek örnek: Gram inceleme her alanda 3-4 lökosit, 20-25 eritrosit ile gram negatif çomak ***Pseudomonas aeruginosa* ve *Klebsiella pneumoniae***





### *Pseudomonas aeruginosa*

AntiBiyogram	Duyarlı	Az Duyarlı	Dirençli	Diğer
Ceftazidime		<b>+(2)</b>		
Tobramycin	<b>+(<math>\leq</math>1)</b>			
Piperacillin/Tazobactam		<b>+(8)</b>		
Piperacillin		<b>+(16)</b>		
Netilmicin			<b>+(8)</b>	
Levofloxacin		<b>+(<math>\leq</math>0,12)</b>		
Imipenem		<b>+(1)</b>		
Colistin	<b>+(1)</b>			
Ciprofloxacin		<b>+(<math>\leq</math>0,25)</b>		
Cefepime		<b>+(2)</b>		
Aztreonam		<b>+(8)</b>		
Amikacin	<b>+(<math>\leq</math>2)</b>			
Meropenem (Diğer)	<b>+(1)</b>			

### *Klebsiella pneumoniae*

AntiBiyogram	Duyarlı	Az Duyarlı	Dirençli	Diğer
Trimethoprim/Sulfamethoxazole	<b>+(<math>\leq</math>20)</b>			
Cefoxitin	<b>+(<math>\leq</math>4)</b>			
Cefepime	<b>+(<math>\leq</math>0,12)</b>			
Ciprofloxacin	<b>+(0,12)</b>			
Aztreonam	<b>+(<math>\leq</math>1)</b>			
Ampicillin			<b>+(<math>\geq</math>32)</b>	
Cefuroxime Axetil	<b>+(2)</b>			
Cefuroxime		<b>+(2)</b>		
Seftriakson(Diğer)	<b>+(<math>\leq</math>0,25)</b>			
Amoksisilin/Klavulanik Asit (Diğer)	<b>+(<math>\leq</math>4)</b>			
Ceftazidime	<b>+(<math>\leq</math>0,5)</b>			
Piperacillin/Tazobactam	<b>+(<math>\leq</math>4)</b>			



► Soru 2

**Bu aşamada tanı ve tedavi öneriniz ne olurdu?**

- A) Ortopedi görüşüne uyarım; yüzeysel CAE kabul ederek lokal inflamasyon bulguları gerileyene kadar 2-3 haftalık antibiyoterapi öneririm
- B) Artrosentez ve görüntüleme öneririm
- C) Erken diz PEE protez korunarak 6 ay antibiyotik tedavisi planlarım
- D) Erken diz PEE ile protezin çıkarılmasını öneririm



	Tanı kriterleri	IDSA	MSIS	ICM	EBJIS
	<b>Kesin tanı</b>	<b>1 kriter</b>	<b>≥1 majör ya da ≥4 minör</b>	<b>≥1 major ya da ≥6 puan</b>	<b>≥1 kesin ya da ≥2 olası</b>
<b>Klinik</b>	? Sinüs traktı	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
<b>Preop.</b>	Serum CRP >10 mg/L		Minör	2 puan	Olası
	Serum D-dimer 860 ng/ml			1 puan	
	ESR		Minör	1 puan	
	Lökosit işaretli Sintigrafi				Olası
<b>Sinovyal sıvı</b>	Lökosit / $\mu$ L		>3000/ $\mu$ L Minör	3 puan- Lökosit esteraz 2+	>3000/ $\mu$ L Kesin >1500/ $\mu$ L Olası
	PNL %		>%80 Minör	2 puan	>%80 Kesin %65-79 Olası
	Alfa defensin 5.2 $\mu$ g/ml			3 puan	Kesin
<b>İntraop-Aspirat</b>	Pürülans	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	Olası
	≥5 lökosit	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	≥5 Kesin, tek olası
	Tek kx+	Destekleyici/ <i>s.aureus</i>	Minör	2 puan	Olası
	≥2 kx aynı mo+	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
	Sonikasyon				>50 cfu/ml mo Kesin >1 cfu/ml mo Olası

Yara iyileşme problemi

# Yatışının 5.günü

- Derin insizyonel CEA?, erken diz protez enfeksiyonu? hasta enfeksiyon servisine devralındı.
- Postop.1 gün servisimize devir, **meropenem 3x1 gr IV (3 hafta parenteral)**
- Devamında **amoksisilin klavulanat 2x1 gr tb** ve **siprofloksasin 2x750 mg tb** ile taburcu (Toplam tedavi 8 hafta)

	Başvuru	1.hafta	3. hafta	5. hafta	8. hafta
WBC /mm <sup>3</sup>	7800 %57	6600 %38	8200 %46	7900 56%	5600 %43
CRP mg/L	15	3	4	3	2
ESR mm/h	15	7	7	6	2

- İlk op.dan **7 ay** tedavi kesildikten **3 ay sonra ağrı, şişlik ve kızarıklık** ile ortopedi polikliniğine başvurusu
- Çekilen **lökosit işaretli sintigrafi**: “sağ diz eklemi protezi femoral-tibial komponentlerinde ve sinoviyal yüzeylerinde **enfeksiyon düşündüren lökosit birikimleri**”

	<b>Başvuru</b>
WBC /mm <sup>3</sup>	7800 %57
CRP mg/L	2
ESR mm/h	2



► Soru 3

**En uygun yaklaşım sizce hangisi olurdu?**

- A) Sintigrafi ilk yıl yanlış pozitif olabilir, artrosentez öneririm
- B) Gecikmiş diz PEE → Debridman+İmplantın korunması+6 ay antibiyotik
- C) Gecikmiş diz PEE → Tek aşamalı revizyon+6 ay antibiyotik
- D) Gecikmiş diz PEE → 2 aşamalı revizyon+6 hafta antibiyotik

## 2.Yatış

- **2 aşamalı revizyon** planı ile protezi çıkarılıyor,
- Antibiyotikli çimento eklem boşluđuna spacer yerleřtirilmesi,
- Perop. doku kùltürü ve eklem sıvı mikroskobisi
- Gram incelemesi: 5-6 lökosit, mo Ø

Hücre sayımı: **21.169/mm<sup>3</sup> lökosit, %85 PNL, 8000/mm<sup>3</sup> eritrosit**

- Eklem sıvı ve doku kùltürü: Üreme yok.

	Tanı kriterleri	IDSA	MSIS	ICM	EBJIS
	<b>Kesin tanı</b>	<b>1 kriter</b>	<b>≥1 majör ya da ≥4 minör</b>	<b>≥1 major ya da ≥6 puan</b>	<b>≥1 kesin ya da ≥2 olası</b>
<b>Klinik</b>	Sinüs traktı	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
<b>Preop.</b>	Serum CRP >10 mg/L		Minör	2 puan	Olası
	Serum D-dimer 860 ng/ml			1 puan	
	ESR		Minör	1 puan	
	Lökosit işaretli Sintigrafi				Olası
<b>Sinovyal sıvı</b>	Lökosit / $\mu$ L		>3000/ $\mu$ L Minör	3 puan- Lökosit esteraz 2+	>3000/ $\mu$ L Kesin >1500/ $\mu$ L Olası
	PNL %		>%80 Minör	2 puan	>%80 Kesin %65-79 Olası
	Alfa defensin 5.2 $\mu$ g/ml			3 puan	Kesin
<b>İntraop-Aspirat</b>	Pürülans	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	Olası
	≥5 lökosit	Tanı koydurucu	Minör	3 puan	≥5 Kesin, tek olası
	Tek kx+	Destekleyici/ <i>s.aureus</i> , GNB	Minör	2 puan	Olası
	≥2 kx aynı mo+	Tanı koydurucu	Majör	Majör	Kesin
	Sonikasyon				>50 cfu/ml mo Kesin >1 cfu/ml mo Olası

Yara iyileşme problemi



# Tedavi

## DAIR

- <30 gün olusan em
- <3 hafta semp.
- Sinüs traktı olm
- Protez stabil
- Hematojen yol semp. süresi kısa

## Tek Aşamalı

- Kronik
- Preop. Etken tespiti yapılan ve oral seçeneklere duyarlı
- Kemik ve yumuşak doku rezervi yeterli
- Kalça PEE
- Tekrarlayan cerrahinin riskli olabileceği hastada

## İki Aşamalı Altın standart

- Semp . Süresi uzun
- Kronik
- Protez kaybı mevcut
- Sinüs traktı olan
- Tedavisi güç mo. İle enfekte

## Artrodez/Amputasyon Son çare

- Başarısız artroplasti
- Doku rezervi kötü
- İmmobilite
- İmmün sürese
- Tedavisi güç mo. İle enfekte
- Reenf. İhtimali yüksek
- IVDU
- Nekrotizan fasiit

Antimikrobiyal  
supresyon

# Yatışının 7.günü

- Devir; meropenem 3x1 gr IV + siprofloksasin 2x750 mg tb. 3 hafta parenteral tedavi
- Devamında siprofloksasin 2x750 mg tb ile taburcu toplam 8 hafta tedavi planı
- 2.aşama sonrası siprofloksasin tb 3 ay

	Başvuru	Po. 7.gün / Tedavi 1.gün	4.gün	21.gün	36.gün	52.gün	60.gün	Po.1 ay	Po.2. ay
WBC / mm <sup>3</sup> PNL	7800 %57	8900 %68	7500 %60	8300 %58	7600 %61	8000 %51	7500 %60	5600 %65	8200 %70
CRP mg/L	2	<b>104</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>34</b>	<b>61</b>	<b>8</b>	3	3
ESR mm/h	2	6	7	2	2	4	6	5	10

Üst üriner  
sistem enf  
ESBL E.coli

**2.aşama**  
**Perop.kültür**  
**Üreme yok**

# Olgumuzdaki sorular

- Tanı??
- Antibiyotik tedavisi süresi ne olmalıydı??
- Revizyon cerrahisi baştan mı yapılmalıydı???
- 2.aşama için ara verilmeli miydi??

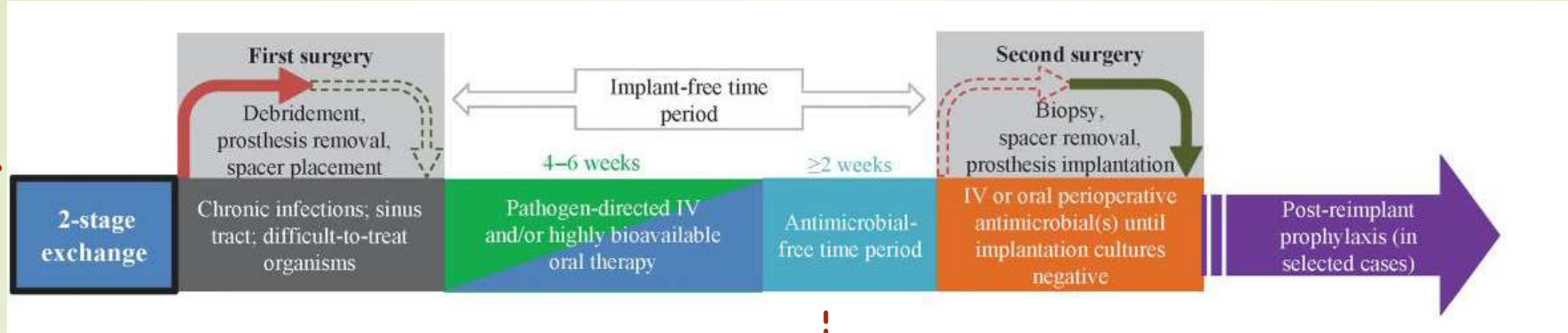
# Tedavi

## TEK AŞAMALI

- *S.aureus*
  - **4-6 hafta** parenteral+Rif, Rif içeren kombinasyon
  - Diz **6 ay**
  - Kalça, dirsek, bilek **3 ay**
  - Rif verilemiyorsa 4-6 hafta parenteral
- Diğer mo
- 4-6 hafta parenteral

\*Osmon DR et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2013; 56:e1–e25

\*\*Izakovicova, P., Borens, O., & Trampuz, A. (2019). Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. EFORT Open Reviews, 4, 482 - 494.



2 aşamalı

**KISA ARALIKLI 2-3 hafta**  
Parenteral antibiyotik\*

**UZUN ARALIKLI 4-6 hafta**  
Parenteral antibiyotik\*

**2 Hafta antibiyotik tatili\***  
Klinik ve AFR takibi

**Perop kx**

**Frozen Histopatoloji**

**≥5 lökosit ERTELE**

**Üreme yok, antibiyotiksiz**

**Antibiyotiksiz**

**\*\*6 hafta**

**Üreme var**

**\*\*12 hafta**

\*Martos MS et al. IMPACT OF POSITIVE CULTURES DURING THE SECOND STAGE OF A TWO-STAGE REPLACEMENT: A SYSTEMATIC REVIEW. Orthop Procs. 2023;105-B(SUPP\_17):7-7. \*\*Izakovicova, P., Borens, O., & Trampuz, A. (2019). Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. EFORT Open Reviews, 4, 482 - 494.

# Etkene yönelik tedavi önerileri

	Antimikrobiyal	Doz
<b>Ampirik</b>	Vankomisin+3.veya 4.kuşak sefalosporin(seftriakson/ sefepim/seftazidim)	20 mg/kg yükleme 15-20 mg/kg idame 8-12 h +2x1 gr, 3x2 gr IV
<b>Etkene yönelik</b>		
<b>MSS spp</b>	Sefazolin/seftriakson+ Rifampisin	3x2 gr IV/2x1 gr IV+ 2x300-450 mg tb
<b>MRS spp</b>	Vankomisin+Rif Linezolid/teikoplanin/daptomisin+Rifampisin	20 mg/kg yükleme 15-20 mg/kg idame 8-12 h+2x300-450 mg tb, 2x600 mg, 12 mg/kg 3-5 doz sonra tek doz, 6-10 mg/kg tek doz
<b>S.spp oral</b>	Rif+ Levofloksasin/Siprofloksasin/TMP-SMX/Fusidik asit/Doksisiklin/Linezolid/Klindamisin	2x300-450 mg tb+ 1x750 mg/2x500-750 mg/3x500 mg/2x100 mg tb/2x600 mg/1200 mg/gün
<b>GN enterik basiller</b>	Seftriakson/sefepim/seftazidim/ertapenem/Meropenem/imipenem/siprofloksasin/levofloksasin	2x1 gr/3x2gr/3x2 gr/1x1 gr/3x1 gr/4x500 mg/2x500-750 mg tb 2x400 mg IV/1x750 mg IV/tb
<b>P.aeruginosa ve diğer nf GNB*</b>	Sefepim/seftazidim/piperasilin tazobaktam/Meropenem/imipenem/siprofloksasin *Ag	3x2 gr/3x2 gr IV/3x4,5 gr/3x1 gr/4x500 MG/3x400 mg IV 2x750 mg tb
<b>Enterokok**</b>	PS ampisilin/penisilin G+ seftriakson** PR vankomisin/teikoplanin/linezolid/daptomisin	8-12 gr/gün/20-24 milyon ünite/gün
<b>Cutibacterium</b>	Penisilin G/ampisilin/seftriakson/klindamisin	



# Uzun süreli antimikrobiyal supresyon

- Cerrahinin hiç uygulanamayacağı, DAIR ve tek aşamalı sonrası seçilmiş hastalarda
- Bazı klinisyenler hemen her hastada uzun süreli baskılama tedavisi 3-6 ay → ömür boyu kullanırken, diğerleri nadiren veya hiç uygulamamakta
- Bu nedenle, baskılama tedavisi yalnızca en yüksek başarısızlık riski taşıyan, enfeksiyonun tekrarlaması durumunda en ciddi sonuçları yaşayabilecek hastalar!

# Periprosthetic Joint Infection: Current Clinical Challenges

Sandra B. Nelson,<sup>1,\*</sup> Jodian A. Pinkney,<sup>1</sup> Antonia F. Chen,<sup>2</sup> and Aaron J. Tande<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Division of Infectious Diseases, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA; <sup>2</sup>Department of Orthopedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA; and <sup>3</sup>Division of Public Health, Infectious Diseases, and Occupational Medicine, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA

## Risk Factor for Treatment Failure

Risk Factor for Treatment Failure	
Host factors	Medical frailty
	Advanced age
	Limited ability to tolerate additional surgery in the setting of relapse
Surgical and anatomic factors	Delay of surgery in acute infection
	Surgery performed less likely to lead to cure (eg, DAIR performed for chronic infection)
	Inability to exchange modular components during DAIR
	Need for additional DAIR procedure during initial course
	No surgical procedure
Microbial and infection factors	Knee (vs hip)
	Late hematogenous infection (vs early postoperative infection)
	Resistant or difficult-to-treat organisms (methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> , enterococci, candida, <i>Pseudomonas</i> )
	Lack of rifampin (for Staphylococcal infection treated with DAIR)

## Consequences of recurrence

If recurrence would be life-threatening or limb-threatening

Antimicrobial	Recommended Dose <sup>a</sup>	Targeted Organism
Amoxicillin	1000 mg 3 times daily	Sensitive streptococci and enterococci
Cefadroxil <sup>b</sup>	1000 mg twice daily	MSSA; methicillin-sensitive CoNS; penicillin-sensitive streptococci
Ciprofloxacin	500–750 mg twice daily	Enterobacterales, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Clindamycin <sup>b</sup>	600 mg 3 times daily	MSSA; CoNS
Doxycycline <sup>b</sup>	100 mg twice daily	MSSA; CoNS
Levofloxacin <sup>b</sup>	750 mg daily	MSSA or MRSA; Enterobacterales; <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Linezolid <sup>b</sup>	600 mg twice daily	Enterococci; MRSA
Minocycline <sup>b</sup>	100 mg twice daily	MSSA; CoNS
Rifabutin <sup>c</sup>	300 mg daily	Combination therapy for staphylococci when rifampin is not feasible
Rifampin <sup>c</sup>	600–900 mg daily (or in 2 divided doses)	Combination therapy for staphylococci
Trimethoprim-sulfamethoxazole <sup>b</sup>	8–10 mg/kg (of trimethoprim component) in 2–3 divided doses daily	MSSA; CoNS; Enterobacterales

## KLIC Skoru

**CRIME80 Skoru** KOAH, CRP, romatoid artrit, erkek cinsiyet, modüler bileşen değişimi ve yaş (>80) gibi faktörleri

Tedavi başarısızlığı ön görüsü

# Önleme

## Preop

- Aktif bir enfeksiyonu **X**
- Oral hijyeni iyi ✓
- Ameliyattan bir gece tam bir vücut temizliği ✓
- Rutin idrar taraması **X**
- Elektif cerrahi *S aureus* seçici taraması, klorheksidin ile banyo ✓
- Rutin tarama, Cerrahi ekibe tarama **X**

- KŞ regülasyonu ✓
- Sigara, alkol **X**
- Travmadan korunma ✓
- İmmüsupresif ajan mümkünse kesilmeli ✓
- 1.Kuşak sefalosporinler profilakside ✓
- +Vankomisin MRSA taşıyıcısı, sefalosporin ile Tip 1 Hipersensitivite ✓

\*Patel R. Prosthetic joint Infection N Engl J Med. 2023;388:251-62.

\*\*Berríos-Torres SI et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surg 2017; 152:784.

# Önleme

## Perop.

Aktif bir enfeksiyonu X

Oral hijyeni iyi ✓

Ameliyattan bir gece

tam bir vücut temizliği ✓

Rutin idrar taraması X

Elektif cerrahi *S. aureus*

seçici taraması,

klorheksidin ile banyo

Rutin tarama, Cerrahi

ekibe tarama X

- Uygun asepsi, antisepsi, **El hijyeni** ✓
- Laminer akım, kapalı kapı ✓
- Mümkün olan en az kişi ✓
- Revizyon cerrahisi İrrigasyon, pulsatil lavaj salin yerine dilüe klorheksidin ve povidin iyotlu solüsyonlar
- **Antibakteriyelli spacer/çimento** ✓

\*Patel R. Prosthetic joint Infection N Engl J Med. 2023;388:251-62.

\*\*Berríos-Torres SI et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surg 2017; 152:784.



# Önleme

Preop.

Aktif bir enfeksiyonu X

Oral hijyeni iyi ✓

Ameliyattan bir gece

tam bir vücut temizliği ✓

Rutin idrar taraması X

Elektif cerrahi *S. aureus*

seçici taraması,

klorheksidin ile banyo ✓

Rutin tarama, Cerrahi

ekibe tarama X

Perop.

Uygun asepsi, antisepsi,

KŞ regülasyonu ✓

Sigara, alkol X

Travmadan korunma ✓

mümkünse kesilmeli ✓

1. Karyofaktörler

irrigasyon, vücut hijyeni

profilakside

+Vancomisin MRSA

taşıyıcısı, sefalosporin

iyotlu solüsyonlar ✓

Tip I Hipersensitivite

Antibakteriyel

spacer/çimer

Postop

• Uygun asepsi, antisepsi, El

hijyeni ✓

• **Uzamış antimikrobiyal X**

• KŞ regülasyonu ✓

• Sigara, alkol X

• Travmadan korunma ✓

• Dvt profilaksisi agresif

antikoagülyasyondan kaçınma-

coumadin yerine ASA ✓

\*Patel R. Prosthetic joint Infection N Engl J Med. 2023;388:251-62.

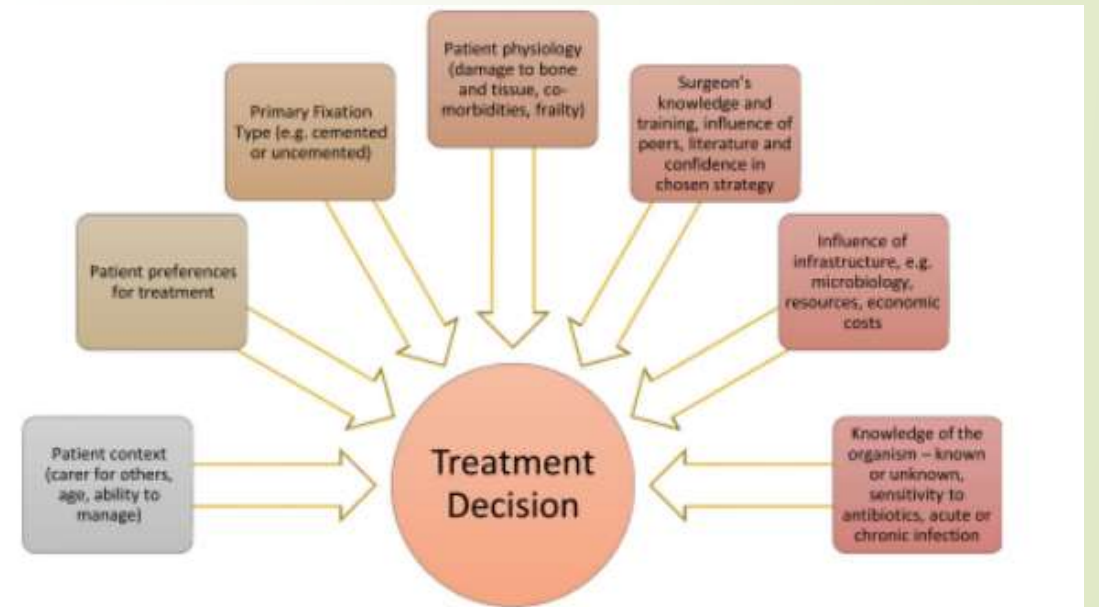
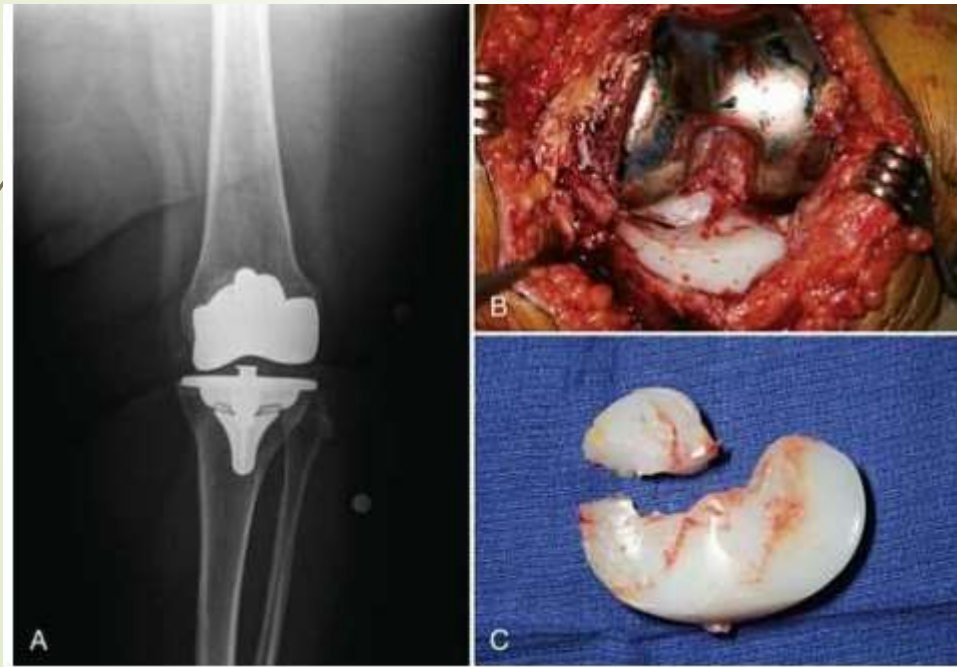
\*\*Berríos-Torres SI et al. Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. JAMA Surg 2017; 152:784.

## Sonuç

- PEE 'nın **tanı ve tedavisi zor**, tanısal yaklaşımlar, cerrahi ve antimikrobiyal tedaviler konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da **uygulama güç**, hâlâ birçok **bilinmeyen ve çözülmemiş zorluk** mevcut
- Tedavi başarısı **cerrahi seçimi** ile yakın ilişkili, **tedavi süresini** etkilemekte
- Tedavi sürecine cerrahlar ve enfeksiyon hastalıkları uzmanlarının ayrı ayrı karar vermesi mümkün gözükmemekte
- **Multidisipliner, işbirlikçi** yaklaşım → **Sık iletişim ve ortak karar alma** her zamankinden daha önemli
- **Bireyselleştirilmiş, hasta merkezli tedaviler**



## ➤ Teşekkürler



# Antibiyotikli spacer ve çimento

- Primer artroplastide önerilmez, revizyon cerrahisinde kullanım mekanik stabiliteyi ve tedavi başarısını ↑
- Kalsiyum fosfat boncuklar veya Polimetilmetakrilat (PMMA) çimentosu
- Vankomisin 0.5 - 4 g ve gentamisin 0.25 -4.8 g veya tobramisin/40 gr akrilik sement



**Table 1**

List of Available Antibiotics and Anti-Fungals Which Can Be Used in Spacers.

Antibiotic Group	Type of Antibiotic	Activity Against	Dose Per 40 g Cement
Aminoglycoside	Tobramycin	Gram-negative bacteria such as <i>Pseudomonas</i>	1–4.8 g
Aminoglycoside	Gentamicin	Gram-negative bacteria— <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i> and particularly <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Also aerobic bacteria (not obligate/facultative anaerobes)	0.25–4.8 g
Cephalosporin, 1st gen	Cefazolin	Gram-positive infections, limited gram-negative coverage	1–2 g
Cephalosporin, 2nd gen	Cefuroxime	Reduced gram-positive coverage, improved gram-negative coverage	1.5–2 g
Cephalosporin, 3rd gen	Ceftazidime	Gram-negative bacteria, particularly <i>Pseudomonas</i>	2 g
Cephalosporin, 4th gen	Cefotaxime	Gram-negative bacteria, no activity against <i>Pseudomonas</i>	2 g
Cephalosporin, 5th gen	Ceftarolone	Gram-negative bacteria, no activity against <i>Pseudomonas</i>	2–4 g
Fluoroquinolone	Ciprofloxacin	Gram-negative organisms including activity against <i>Enterobacteriaceae</i>	0.2– 3 g
Glycopeptide	Vancomycin	Gram-positive bacteria, including methicillin-resistant organisms	0.5–4 g
Lincosamide	Clindamycin	Gram-positive cocci, anaerobes	1–2 g
Macrolide	Erythromycin	Aerobic gram-positive cocci and bacilli	0.5–1 g
Polymyxin	Colistin	Gram-negative	0.24 g
β-Lactam	Piperacillin—not available, Pip-tzobactam	Gram-negative bacteria (particularly <i>Pseudomonas</i> ), enterobacteria and anaerobes	4–8 g
β-Lactam	Aztreonam	Only gram-negative bacteria	4 g
β-Lactamase inhibitor	Tazobactam	Gram-negative bacteria (particularly <i>Pseudomonas</i> ), enterobacteria, and anaerobes in combination with Piperacillin	0.5 g
Oxazolidinones	Linezolid	Multidrug-resistant gram-positive cocci such as MRSA	1.2 g
Carbapenem	Meropenem	Gram-positive and gram-negative bacteria, anaerobes, <i>Pseudomonas</i>	0.5–4 g
Lipopeptide	Daptomycin	Only gram-positive organisms	2 g
Antifungals	Amphotericin	Most fungi	200 g
Antifungal	Voriconazole	Most fungi	300–600 mg



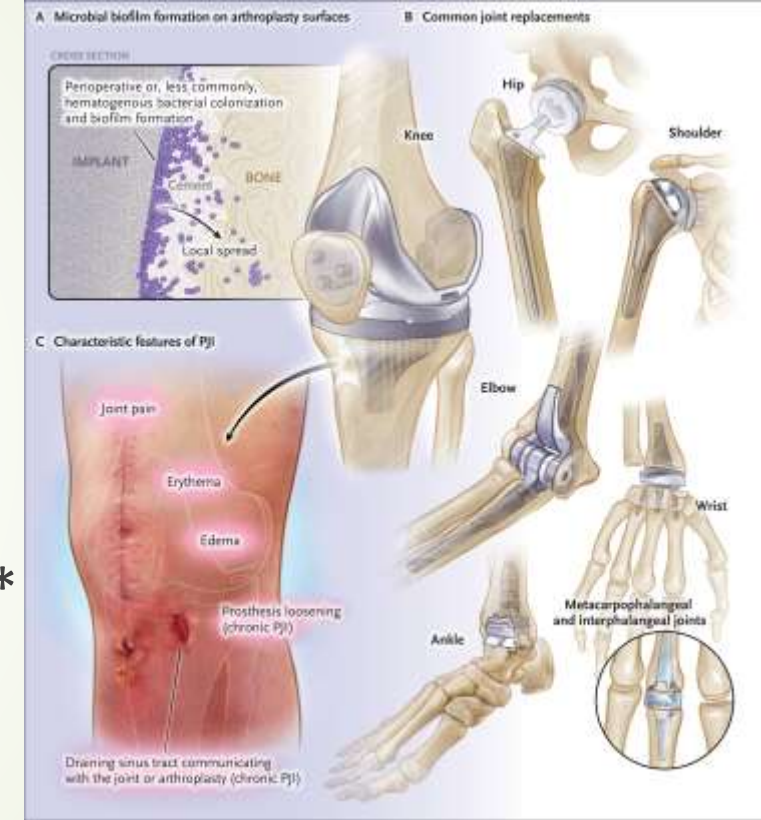
# Çıkarıldı, Ayırıcı tanı

- Dislokasyon, periprostetik fraktür, hemartroz
- Aseptik gevşeme
- Kristal artropati, inflamatuvar artrit atağı
- Osteolizis
- Metallozis, metale bağlı advers lokal doku reaksiyonları ALTR....

	Cerrahi Yöntem IDSA 2018	MSIS 2018	EBJIS 2021	ICM 2018
<b>Tek Aşamalı Revizyon</b>	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir. Eğer <u>mikrobiyal</u> direnç varsa, süre uzatılabilir.	<b>3-6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir, ancak <u>enfeksiyonun</u> şiddetine göre süre artabilir.	<b>6-12 hafta</b> önerilir. Ancak tedavi süresi <u>enfeksiyonun</u> ciddiyetine göre değişebilir.	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir. Enfeksiyonun türüne göre bu süre değişebilir.
<b>İki Aşamalı Revizyon</b>	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir. İlk aşama sonrası antibiyotik tedavisi başlatılır.	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir. İlk aşama sonrası aktif antibiyotik tedavisi başlar.	<b>12 hafta</b> kadar antibiyotik tedavisi önerilebilir.	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir, <u>enfeksiyon</u> türüne göre uzatılabilir.
<b>Debridman ve Fiksasyon (tek aşama)</b>	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir. Ancak daha uzun süreli tedavi gerektiğinde süre uzatılabilir.	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir, <u>enfeksiyonun</u> türüne göre sürede değişiklik olabilir.	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.
<b>rotez Değişimi ve Antibiyotikli Spacer Kullanımı</b>	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir, ancak <u>enfeksiyonun</u> türüne göre uzatılabilir.	<b>8-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilebilir.	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.

# Epidemiyoloji

- Kalça PEE insidansı %0.4-2.1\*\*, Diz PEE insidansı %2.3, tekrarlayan revizyon %10-20\*\*\*
- Diz PEE insidansı 1. yılda %0.5- 0.8 15. yılda %1.7-2.0'ye
- Kalça PEE insidansı 1. yılda %0.5 15. yılda %1.4\*\*\*\*



\*\*Premkumar A, Projected economic burden of periprosthetic joint infection of the hip and knee in the United States. J Arthroplasty 2021

\*\*\*Triantafyllopoulos GK et al Rate and risk factors for periprosthetic joint infection among 36,494 primary total hip arthroplasties. J Arthroplasty 2018.

\*\*\*\*McMaster Arthroplasty Collaborative (MAC). Incidence and predictors of prosthetic joint infection following primary total knee arthroplasty: a 15-year population-based cohort study. J Arthroplasty 2022;37(2):367-372.e1.

\*\*\*\*McMaster Arthroplasty Collaborative (MAC). Risk factors for periprosthetic joint infection following primary total hip arthroplasty: a 15-year, population-based cohort study. J Bone Joint Surg Am 2020.



#### İkroorganizmalara Göre Tedavi Süreleri ve Kılavuzların Önerileri

Mikroorganizma	IDSA 2018	MSIS 2018	EBJIS 2021	ICM 2018
<b><u>Staphylococcus aureus</u></b> (MRSA/MSSA)	<b>6-12 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir, tedavi süresi <u>mikrobiyal</u> cevaba göre ayarlanır.	<b>6-12 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6-12 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir, tedavi süresi <u>enfeksiyonun</u> türüne göre değişebilir.
<b><u>Coagulase-negative Staphylococci</u></b>	<b>6-12 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir, ancak bazı vakalarda tedavi süresi uzatılabilir.	<b>6-12 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6-12 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.
<b><u>Enterococcus spp.</u></b>	<b>6-8 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6-8 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6-8 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir.	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.
<b>Gram-negatif bakteriler</b> ( <b><u>Pseudomonas</u></b> , <b><u>E. coli</u></b> )	<b>6-8 hafta</b> antibiyotik tedavisi önerilir. <b><u>Pseudomonas</u></b> gibi dirençli Gram-negatifler için tedavi süresi uzatılabilir.	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.	<b>6-12 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir, <b><u>Pseudomonas</u></b> gibi patojenler için tedavi süresi daha uzun olabilir.	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.
<b>Anaeroblar</b> ( <b><u>Bacteroides</u></b> , <b><u>Clostridium</u></b> )	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.	<b>6-8 hafta antibiyotik tedavisi</b> önerilir.

# Tedavi

## DAIR

- *S.Aureus*
  - 2-4 hafta  
parenteral+Rif, Rif  
içeren kombinasyon  
Diz 6 ay/kalça dirsek  
bilek 3 ay
  - Rif verilemiyorsa 4-6  
hafta parenteral
- Diğer mo  
4-6 hafta parenteral

## TEK AŞAMALI

- *S.Aureus*
  - 4-6 hafta  
parenteral+Rif, Rif  
içeren kombinasyon  
Diz 6 ay/kalça  
dirsek bilek 3 ay
  - Rif verilemiyorsa 4-  
6 hafta parenteral
- Diğer mo  
4-6 hafta parenteral

## Amputasyon/Artrodez

- **Artrodez**, rez.artroplastisi 4-6 hafta parenteral
- **Amputasyon** Enfekte dokular çıkartılmış, hasta stabil ise po 24-48 saat antibiyotik yeterli, Septik/Bakteriyemik ise tedavi süresi, Rezidü enfekte doku kalmışsa 4-6 hafta parenteral veya oral antibiyotik

\*Osmon DR et al. Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2013; 56:e1–e25

\*\*Izakovicova, P., Borens, O., & Trampuz, A. (2019). Periprosthetic joint infection: current concepts and outlook. EFORT Open Reviews. 4. 482 - 494.