



TÜRKİYE EKMUD
DOĞU GÜNEYDOĞU GÜNLERİ

hibrit

PROTEZ ENFEKSİYONLARI

DR BETÜL SÜMER

Erzincan Binali yıldırım üniversitesi Mengücek gazi eğitim araştırma hastanesi

06.04.2023

EKLEM PROTEZ CERRAHİSİ

- Diz, kalça, omuz, dirsek protezleri giderek yaygınlaşmakta.
- Enfeksiyöz komplikasyonlar önemli morbidite nedeni
 - Ekonomik yük
 - Uzun süreli antibiyotik kullanımı ve antibiyotik direnci!!
- Genel olarak cerrahiyi takip eden ilk iki yılda en yüksektir



EPİDEMİYOLOJİ

- En sık diz eklem protezlerinde;
 - Eklem ve yumuşak dokuda hareket daha fazla
 - Koruyucu yumuşak doku daha az
- Diz protezlerinde % 0.5-2
- Kalça protezinde % 0.5-1
- Omuz protezlerinde % 0.5-1

Bejon et al. Antimicrob Chemother 2010;65(3):569



Incidence and economic burden of prosthetic joint infections in a university hospital: A report from a middle-income country[☆]



Emine Alp^{a,b,*}, Fatma Cevahir^b, Safiye Ersoy^b,
Ahmet Guney^c

KEYWORDS

Arthroplasty;
Infection control;
Operating rooms;
Incidence;
Cost

Summary In this study, we aimed to evaluate the incidence and economic burden of prosthetic joint infections (PJIs) in a university hospital in a middle-income country. Surveillance data between April 2011 and April 2013 in the Orthopedic Surgery Department was evaluated. Patients (>16 years old) who had primary arthroplasty in Erciyes University were included in the study, and patients with preoperative infection were excluded. Patients were followed up during their stay in the hospital and during readmission to the hospital for PJI by a trained Infection Control Nurse. During the study period, 670 patients were followed up. There were 420 patients (62.7%) with total hip arthroplasty (THA), 241 (36.0%) with total knee arthroplasty (TKA) and 9 (1.3%) with shoulder arthroplasty (SA). The median age was 64, and 70.6% were female. The incidence of PJI was 1.2% (5/420) in THA, 4.6% (11/241) in TKA and 0% (0/9) in SA. PJI was significantly more prevalent in TKA ($p=0.029$). All of the PJIs showed early infection, and the median time for the development of PJI

RİSK FAKTÖRLERİ

- Hasta özellikleri
 - **DM**
 - **Obezite (BMI >40)**
 - **Romatizmal hastalıklar veya immunsupresif ilaç kullananlar**
 - Konjestif kalp yetmezliği
 - Kronik pulmoner hastalık
 - Periferik vasküler hastalık
 - Malignensi
 - Koagülopati
 - Preoperatif anemi
 - Önceden geçirilmiş eklem cerrahisi
- Ameliyat ilişkili risk faktörleri
 - Prosedürün karmaşıklığı/ süresinin uzunluğu
 - Birden fazla eş zamanlı eklem revizyonu
- Postoperatif faktörler:
 - Tüm yara komplikasyonları(gecikmiş iyileşme, hematoma, seroma...)
 - Postoperatif hiperglisemi
 - Af, MI, uzamış hastane yatışı
 - Bakteriyemi

PATOGENEZ

%80'nin direkt yolla
%20'sinin hematojen
yolla oluşur



Bakterileri
Fagositozdan
Antimikrobiyallerden
Korur

Protez implantasyonu
Protez konak proteinleri kan hücreleri ile kaplanır

Granülosit
fonksiyonlarını
baskılar

Bakterilerin tutunması

Hücreler arası sinyal
iletimi ("quorum
sensing")

Yapışan bakteriler çoğalarak glikokaliks

Biyofilm

Derin iç kısımlarında
PH,O2 düşük
Gen ekspresyonu
Direnç

Ortamdaki antibiyotik konsantrasyonu MİK'in yüzlerce kat üstünde olsa bile bakterilerin biyofilm içinde yaşayabileceği gösterilmiştir



Volume 33, Issue 8
15 October 2001

Article Contents

Abstract

The Nature of Biofilms on
Medical Devices

Biofilm Formation

Biofilm Growth

Resistance to Antimicrobial
Agents

Susceptibility Testing

Biofilms and Clinical Decision-
Making

Conclusions

Biofilm Formation: A Clinically Relevant Microbiological Process FREE

Figure 1 Scanning electron micrograph depicting a developed biofilm (A), the substratum (B), and an attached cell (C). ...



Clin Infect Dis, Volume 33, Issue 8, 15 October 2001, Pages 1357–1359, <https://doi.org/10.1093/cid/cir079>
The content of this slide may be subject to copyright. Please see the article text for details.

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

ETKENLER



- Mikobakteriler de dahil tüm mikroorganizmalar protez enfeksiyonu yapabilir

- ✓ *S. aureus* (% 21-43)
- ✓ Koagülaz negatif stafilokoklar(% 17-39)
- ✓ Streptokoklar (% 7-12)
- ✓ Gram negatif aerobik basiller (%5-12)
- ✓ Enterokoklar (% 1-8)
- ✓ Anaerob bakteriler (%2-6)
- ✓ Polimikrobiyal (%15)
- ✓ Nadiren *Candida* spp, Mikobakteriler, difteroidler...
- ✓ *Cutibacterium acnes*
özellikle omuz protezlerinde

Vakaların %4-15 inde mikroorganizma saptanmaz

SINIFLAMA

- Erken başlangıçlı
- Gecikmiş başlangıçlı
- Geç başlangıçlı

<https://www.uptodate.com/contents/prosthetic-joint-infection-treatment>

SINIFLAMA

- “Erken PE” enfeksiyon bulgularının ameliyattan sonra ilk üç ay içinde ortaya çıkması
– Bu süreyi 4-6 hafta olarak sınırlandıranlar vardır.
- “Gecikmiş PE” 3 ay-2 yıl içinde,
- “Geç PE” ise 2 yıldan uzun süre sonra ortaya çıkan enfeksiyonlardır
- Erken ve gecikmiş PE’da ameliyat sırasında direkt inokülasyon, geç PE’da hematogen yol daha sık

Neden önemli?

<https://www.uptodate.com/contents/prosthetic-joint-infection-treatment>

ETKENLER



- Enfeksiyonun zamanlaması, enfekte eden organizma hakkında bir ipucu olabilir.

Erken enfeksiyonlar:

- ✓ *S. aureus*,
- ✓ Gram-negatif basiller,
- ✓ Anaeroblar,
- ✓ Polimikrobiyal

Gecikmiş enfeksiyonlar:

- ✓ Koagülaz negatif stafilokoklar,
- ✓ *Cutibacterium*,
- ✓ Enterokoklar

Geç enfeksiyonlar:

- ✓ *S. aureus*,
- ✓ Gram-negatif basiller
- ✓ Beta-hemolitik streptokoklar

ETKENLER

- *Cutibacterium acnes*, omuz artroplastisinin yaygın bir nedenidir
 - ✓ Ancak kalça veya diz artroplastisini takiben nadir bir enfeksiyon nedenidir
- *Cutibacterium avidum* , kalça artroplastisinin bir nedeni olarak gözlenmiştir
 - ✓ Obezitesi olan hastalarda kasıkta kolonizasyon bir risk faktörü olabilir
- Nadir nedenler arasında mantar enfeksiyonu (çoğunlukla *Candida spp*) ve mikobakteriyel enfeksiyon (*Mycobacterium tuberculosis* vs) bulunur
- Kültür negatif;
 - ✓ *Coxiella burnetii* , bruselloz, bartonelloz, mikoplazma, mikobakteriler ve mantarlar yer alır

<https://www.uptodate.com/contents/prosthetic-joint-infection-treatment>

ERKEN BAŞLANGIÇLI

- İmplantasyon sırasında
- Yüksek virulanslı mo: *MRSA*, gram negatifler

- Hastanın kendi cilt florasından
- Ameliyathane personelinin ellerinden
- Ameliyathane ortamından

Bulgular ilk 3 ayda

- Ağrı
- Sıcaklık, eritem
- İnsizyon yerinde endürasyon veya ödem
- Yarada açılma ya da pürülan akıntı
- Eklemde efüzyon
- Ateş

GECİKMİŞ BAŞLANGIÇLI

- İmplantasyon sırasında
- Düşük virulanslı mo: *KNS*,
Enterokok, *propionibacterium*

- Bulgular ilk 3-12 ayda
- Klinik daha siliik, tanı zor
 - Sebat eden ağrı
 - İmplantta gevşeme
 - Ateş
 - Aralıklı drenaj görülen sinüs ağzı varlığı ve hafif şişlik

GEÇ BAŞLANGIÇLI

- Hematojen yayılım
- *S. aureus, KNS, Gram negatifler*

- Solunum yolu infeksiyonları
- Üriner infeksiyonlar
- Gastrointestinal infeksiyonlar
- Dental infeksiyonlar
- Geçici bakteriyemi

Bulgular 12 aydan sonra

- Akut başlangıç
- Sıcaklık
- Eritem
- Eklemde efüzyon
- Ateş
- Önceden sorun olmayan eklemde ağrı başlaması ve dislokasyon

> [Bone Joint J.](#) 2017 Nov;99-B(11):1482-1489. doi: 10.1302/0301-620X.99B11.BJJ-2016-0655.R2.

The unsuspected prosthetic joint infection : incidence and consequences of positive intra-operative cultures in presumed aseptic knee and hip revisions

A M E Jacobs ¹, M Bénard ¹, J F Meis ², G van Hellemond ³, J H M Goosen ³

Affiliations [+](#) expand

PMID: 29092987 DOI: [10.1302/0301-620X.99B11.BJJ-2016-0655.R2](#)

Abstract

Aims: Positive cultures are not uncommon in cases of revision total knee and hip arthroplasty (TKA and THA) for presumed aseptic causes. The purpose of this study was to assess the incidence of positive intra-operative cultures in presumed aseptic revision of TKA and THA, and to determine whether the presence of intra-operative positive cultures results in inferior survival in such cases.

Patients and methods: A retrospective cohort study was assembled with 679 patients undergoing revision knee (340 cases) or hip arthroplasty (339 cases) for presumed aseptic causes. For all patients three or more separate intra-operative cultures were obtained. Patients were diagnosed with a previously unsuspected prosthetic joint infection (PJI) if two or more cultures were positive with the same organism. Records were reviewed for demographic details, pre-operative laboratory results and culture results. The primary outcome measure was infection-free implant survival at two years.

Results: The incidence of unsuspected PJI was 27 out of 340 (7.9%) in TKA and 41 out of 339 (12.1%) in THA. Following revision TKA, the rate of infection-free implant survival in patients with an unsuspected PJI was 88% (95% confidence intervals (CI) 60 to 97) at two years compared with 98% (95% CI 94 to 99) in patients without PJI ($p = 0.001$). After THA, the rate of survival was similar in those

TANI

- İyi bir anamnez!!

- Protezin takılma tarihi (primer cerrahi) ve türü
- Cerrahi komplikasyon
- Yara iyileşme sorunları
- Eklemde geçirilmiş diğer ameliyatlar
- Geçmişteki enfeksiyon ve antibiyoterapiler, önceki kültür sonuçları
- Komorbid durumlar
- İlaç alerjileri, karaciğer ve böbreklerin durumu



TANI

- Klinik bulgular
- Laboratuvar inceleme
 - Serum inflamatuvar belirteçleri
 - Tanısal artrosentez ve sinoviyal sıvı incelenmesi
 - Periprostetik dokunun incelenmesi
- Radyoloji

KLİNİK

- En sık yakınma protez çevresinde ağrı!
 - ✓ Akut veya kronik olabilir
 - ✓ Ağrısız bir dönemden sonra başlayabilir.
- Protez bölgesinde fistül ağzı veya kronik akıntı daima PE'nin kesin kanıtı
- Lokal ısı artışı sıktır, sistemik ateş her zaman olmaz
- Ameliyat sonrası yara sorunları ve geçirilmiş enfeksiyon öyküsü varsa yakınmalar çok silik de olsa PE araştırılmalıdır





- 2018 Interna
- Major criteri
- 2 posit
- Sinus tr
- Preoperativ
- Minor crit
- Serum
- Elev:
- Flow:
- Synovi:
- Elev:
- Post:
- Elev:
- Elev:

2013 Infectious Disease Society of America (IDSA) guidelines^[1]

PII is present when 1 of the following criteria exist:

2021 European Bone and Joint Infection Society (EBJIS) criteria ^[2]			
	Infection unlikely (all findings negative)	Infection likely (2 findings positive) ²	Infection confirmed (any positive finding)
Clinical and blood workup			
Clinical features	Clear alternative reason for implant dysfunction (eg, fracture, implant breakage, malposition, tumor)	1. Radiologic signs of loosening within the first 5 years after implantation 2. Previous wound healing problems 3. History of recent fever or bacteremia 4. Purulence around the prosthesis ⁶	Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis
C-reactive protein		>10 mg/L [1 mg/dL] ⁵	
Synovial fluid cytological analysis³			
Tanım standardize edilmediğinden tanı zor olabilir			
Flow:	sterility ⁴ (CFU/mL)	No growth	>1 CFU/mL of any organism ^{4*}
Synovi:	Histology ^{5, 4, 4}		>50 CFU/mL of any organism
Elev:	High-power field (400x magnification)	Negative	≥5 neutrophils in a single high-power field
Elev:	Others		Presence of visible microorganisms
Post:	Nuclear imaging	Negative 3-phase isotope bone scan ⁵	Positive WBC scintigraphy ^{6*}

The 2011 IDSA diagnostic criteria are relatively straightforward and remain widely used; the 2021 EBJIS criteria are likely to be adopted widely in Europe. The 2018 ICM diagnostic criteria proposed a score-based definition for PJI with inclusion of synovial fluid parameters as minor criteria; however, these criteria include use of alpha-defensin and synovial fluid leukocyte esterase, which are not routinely available.

Intraoperative diagnosis		
Inconclusive preoperative score OR dry tap ⁴	Score	Decision
Preoperative score	-	≥6 = Infected
Positive histology	1	4 to 5 = Inconclusive ⁴
Purulence	3	≤3 = Not infected
Single positive culture	2	

Tanı

2011 Muskuloskeletal Enfeksiyon Derneđi (MSIS) kriterleri ^[1]

1 majör kriter mevcut olduđunda veya 6 minör kriterden 4'ü mevcut olduđunda PJI mevcuttur

Başlıca kriterler:

- Fenotipik olarak özdeş organizmalara sahip 2 pozitif periprostetik kültür
- Eklem ile iletişim kuran bir sinüs yolu

Küçük kriterler:

- Yüksek CRP ve ESR
- Lökosit esteraz test şeridinde yüksek sinovyal sıvı WBC sayısı veya ++ değişikliği
- Yüksek eklem sıvısı PMN%
- Etkilenen eklemdede pürülan varlığı
- Periprostetik dokunun pozitif histolojik analizi
- Tek bir pozitif kültür

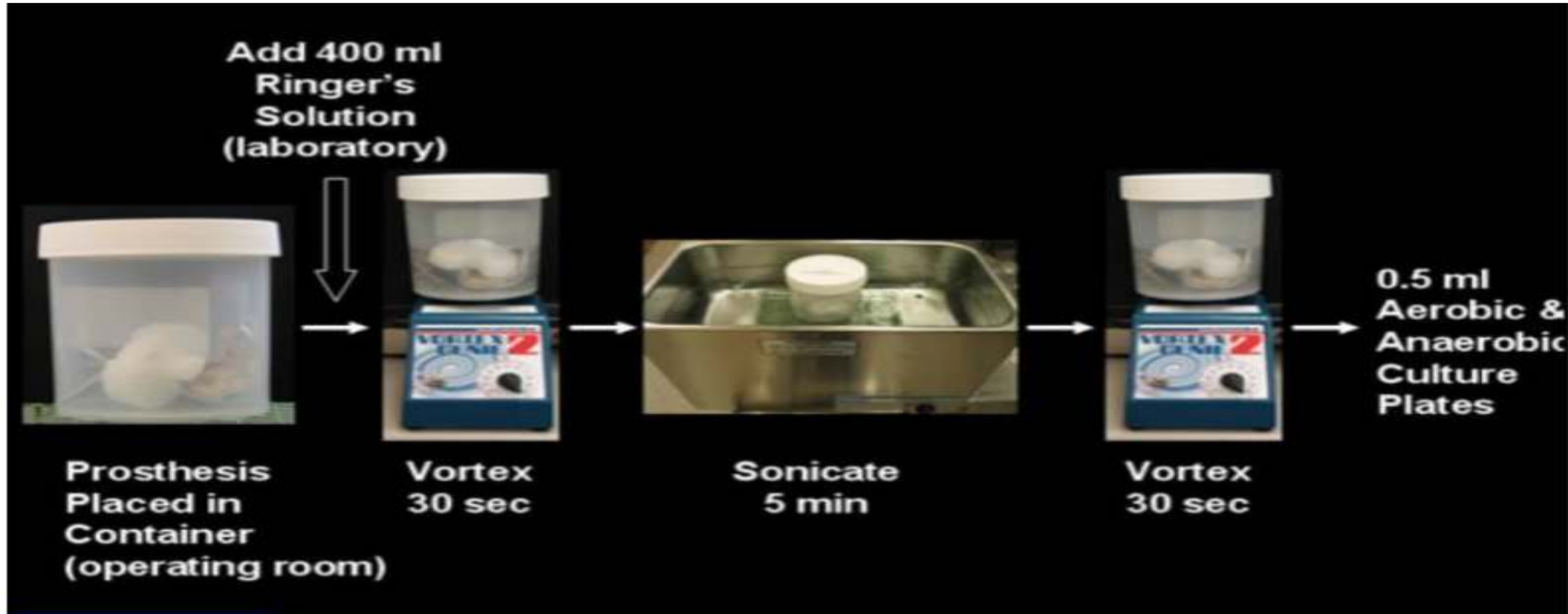
TANI

2021 European Bone and Joint Infection Society (EBJIS) criteria ^[3]			
	Infection unlikely (all findings negative)	Infection likely (2 findings positive) ^Δ	Infection confirmed (any positive finding)
Clinical and blood workup			
Clinical features	Clear alternative reason for implant dysfunction (eg, fracture, implant breakage, malposition, tumor)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Radiologic signs of loosening within the first 5 years after implantation 2. Previous wound healing problems 3. History of recent fever or bacteremia 4. Purulence around the prosthesis^Δ 	Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis
C-reactive protein		>10 mg/L (1 mg/dL) ^Δ	
Synovial fluid cytological analysis^Δ			
Leukocyte count ^Δ (cells/ μ L)	\leq 1500	>1500	>3000
PMN (%) ^Δ	\leq 65%	>65%	>80%
Synovial fluid biomarkers			
Alpha-defensin ^Δ			Positive immunoassay or lateral-flow assay ^Δ
Microbiology^Δ			
Aspiration fluid		Positive culture	
Intraoperative (fluid and tissue)	All cultures negative	Single positive culture ^{Δ*}	\geq 2 positive samples with the same microorganism
Sonication ^{Δ*} (CFU/mL)	No growth	>1 CFU/mL of any organism ^{**}	>50 CFU/mL of any organism
Histology^{Δ, ΔΔ}			
High-power field (400 \times magnification)	Negative	\geq 5 neutrophils in a single high-power field	\geq 5 neutrophils in \geq 5 high-power fields Presence of visible microorganisms
Others			
Nuclear imaging	Negative 3-phase isotope bone scan ^Δ	Positive WBC scintigraphy ^{Δ*}	

The 2011 MSIS diagnostic criteria are relatively straightforward and remain widely used; the 2021 EBJIS criteria are likely to be adopted widely in Europe. The 2018 ICM diagnostic criteria proposed a score-based definition for PJI with inclusion of synovial fluid parameters as minor criteria; however, these criteria include use of alpha-defensin and synovial fluid leukocyte esterase, which are not routinely available.

	Enfeksiyon olası değil (tüm bulgular olumsuz)	Enfeksiyon olasılığı (2 bulgu pozitif)	Enfeksiyon doğrulandı (herhangi bir pozitif bulgu)
Klinik ve tetkik			
Klinik özellikler	İmplant disfonksiyonunun açık alternatif nedeni (örn. kırık, implant kırılması, malpozisyon, tümör)	1. İmplantasyondan sonraki ilk 5 yıl içinde radyolojik gevşeme belirtileri 2. Önceki yara iyileşme sorunları 3. Yakın zamanda ateş veya bakteriyemi öyküsü 4. Protez çevresinde pürülan ^o	Ekleme iletişim halinde sinüs yolu
C-reaktif protein		>10 mg/L (1 mg/dL)	
Sinovyal sıvı sitolojik analizi			
Lökosit sayısı ^s (hücre/ μ L)	≤ 1500	>1500	>3000
PMN (%)	$\leq 65\%$	>%65	>80%
Sinovyal sıvı biyobelirteçleri			
Alfa-defensin			Pozitif immünolojik test veya lateral akış testi [‡]
Mikrobiyoloji [†]			
aspirasyon sıvısı		pozitif kültür	
İntraoperatif (sıvı ve doku)	Tüm kültürler negatif	Tek pozitif kültür**	Aynı mikroorganizmaya sahip ≥ 2 pozitif numune
Sonikasyon ^{¶¶} (CFU/mL)	Büyüme yok	>1 CFU/mL herhangi bir organizma**	>50 CFU/mL herhangi bir organizma
Histoloji ^{s, ΔΔ}			
400× büyütme	Olumsuz	Tek bir alanda ≥ 5 nötrofil	≥ 5 büyük büyütmede alanlarda ≥ 5 nötrofil
			Görünür mikroorganizmaların varlığı
Diğerleri			
nükleer görüntüleme	Negatif 3 fazlı izotop kemik taraması ^s	Pozitif WBC sintigrafisi ^{oo}	

-
- Protez (sonikasyon sıvısı) kültürü;
 - Protezin yüzeyinde biyofilm oluşturan mikroorganizmaların tespitinde önemli yer tutar
 - Protezin ultrasonikasyonu ile glikokaliks parçalanır.
 - Protez çıkarılarak steril kaba alınır, steril RL solüsyonu ilavesi ve 5 dk sonikasyon, elde edilen sıvının uygun besiyerine eklenmesi.



TANI

- Serum inflamatuvar belirteçleri

- Kan lökosit sayısı

Düşük duyarlılık ve düşük prediktif değer

- ESR

- CRP

- D-dimer

- Prokalsitonin

- IL-6

TANI

- Serum inflamatuvar belirteçleri

➤ ESR

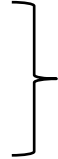
➤ CRP



Duyarlılık %75 Özgüllük %88
Duyarlılık %70 Özgüllük %74

➤ ≥ 30 mm/h ESR

➤ ≥ 10 mg/L CRP



Duyarlılık %91-97
Özgüllük %70-78

Negatif prediktif
değer %96

uptodate.com/contents/prosthetic-joint-infection-epidemiology-microbiology-clinical-manifestations-and-diagnosis

Zimmerli W, Sendi P. Orthopedic Implant-Associated Infections.9th edition.2020. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases

TANI

- Serum İnflamatuvar Belirteçleri


- Kronik PE için cutt-off değerleri en son ameliyattan en az altı hafta geçmiş olmak koşuluyla
 - CRP >10 mg/L
 - ESH >30 mm/saat
- Akut PE için:
 - CRP için > 100 mg/L
 - ESH için bir cutt-off yok

TANI

- Serum inflamatuvar belirteçleri
 - D-dimer
 - Prokalsitonin
 - IL-6



Diagnosing Periprosthetic Joint Infection: a Scoping Review

Aaron Gazendam¹ · Thomas J Wood¹ · Daniel Tushinski¹ · Kamal Bali^{1,2} 

Accepted: 15 February 2022 / Published online: 4 April 2022

Table 1

Serum markers

Test	Acute (<90 days) cutoff	Chronic cutoff	Specificity/sensitivity (chronic)
CRP	>100mg/L	>10mg/L	0.813/0.845
ESR	N/A	>30mm/h	0.790/0.816
D-dimer [26]	>860 ng/mL	>860 ng/mL	0.76/0.88
IL-6		>6.6– 12pg/mL	0.870/0.875
Procalcitonin		varies	0.093/0.500

CRP C reactive protein; ESR erythrocyte sedimentation rate; IL-6 interleukin 6

- Son literatür, D-dimer'in PJI'li hastalarda aseptik başarısızlık nedeniyle revizyona giren hastalara kıyasla önemli ölçüde yükseldiğini göstermiştir
- Potansiyel avantajları, ameliyat sonrası nispeten hızlı normalleşmedir
- Son analizler, serum prokalsitoninin nispeten zayıf duyarlılığa sahip olduğunu ve PJI'yi güvenilir bir şekilde ekarte etmek için kullanılamayacağını öne sürdü

old standard
ick of a gold

TANI

- Sinoviyal sıvı analizi:
 - Sinovyal sıvı, Gram boyama, aerobik ve anaerobik kültür ve kristal analizi ile hücre sayımı için gönderilmelidir
 - Daha az yaygın olarak kullanılan sinovyal sıvı belirteçleri;
 - Alfa-defensin,
 - Lökosit esteraz
 - CRP(Serum CRP testi ile eşdeğer duyarlılık, özgüllük)

TANI

- Eklem sıvısında alfa defensin;
 - İnflamasyona bağlı yanıt olarak nötrofiller ve doğal öldürücü hücreler tarafından salınan bir antimikrobiyal peptittir
 - Tartışmalı olsa da teşhise yardımcıdır
 - Antibiyotik kullanımından etkilenmez
 - Metallozis yanlıř pozitif sonuç

TANI

- Ponksiyonla sinoviyal sıvıdan örnek almak (artrosentez)

- Akut PE kuşkusunu,
- Kronik ağrılı protez,
- Açıklanamayan CRP ve ESH yüksekliği varsa artrosentezle lökosit sayımı ve dağılımı, kültür ve gerekirse kristal analizi yapılmalı
- Aseptik protez kaybından ayırmada yararlı
- Sinovial sıvıda PE tanısı koyduran değerler:
 - Kronik PE: lökosit sayısı $>3000/\mu\text{L}$ ve nötrofil $>\% 80$
 - Akut PE: lökosit sayısı $>10.000/\mu\text{L}$ ve nötrofil $>\% 90$
- Klinik olarak PE tanısı almış ve zaten cerrahi planlanan hastalara artrosentez yapmaya gerek yoktur.

TANI

- Mikrobiyolojik tanı:

- Artrosentezle alınan sinovial sıvı kültürlerinde etken üretme oranı % 45-100 (ameliyatta alınan doku örneklerinde benzer oranlar)
- Klinik durumu stabil olan hastalarda kültürden en az 2-3 hafta önce antibiyotikler kesilmeli !!!
Ameliyatta antibiyotik (proflaksi veya tedavi) örnekler alındıktan sonra başlanmalı
- Ameliyatta standart olarak 4 örnek (en az 3, en çok 5) alınır
- Her örnek farklı yerden, ayrı steril aletler kullanılarak enfekte protez çevresinden, protez çıkartılmadan ve çimento manto zedelenmeden alınmalıdır.

TANI

- Mikrobiyolojik tanı:

- *Cutibacterium acnes* gibi zor üreyen etkenler için inkübasyon süresi uzun tutulmalıdır (14-21 gün, pasajlar yararlı)
- Çıkartılan proteze sonikasyon uygulanması, etkeni üretme olasılığını arttırmaktadır
- Ateşi olan, akut başlangıçlı ya da ek olarak bakteriyemi ile seyredabilen bir hastalık olasılığı varsa aerob ve anaerob kan kültürleri de alınmalıdır.

TANI

- Mikrobiyolojik tanı:

- PE için kesin kanıt:

- İntraoperatif kültürlerden iki veya daha fazlasında aynı etken
- Artrosentez ve intraoperatif kültürlerde aynı etken

- Ancak *S. aureus* gibi virülan bir bakterinin tek bir kültürde üremesi de PE göstergesi olabilir

- KNS veya *Cutibacterium acnes* gibi sıklıkla kontaminan olan bir bakterinin tek kültürde üremesi (veya PZR'da saptanması) tanı için yeterli değil.

- Aynı organizma birden fazla kültürde gözlemlenirse, intraoperatif Gram boyama veya doku biyopsisi gibi destekleyici ek tetkikler yapmak gerekir.

TANI

- Moleküler testler; multiplex PCR:

- Hızlı tanı olanağı
- Birkaç istisna dışında mikroorganizma duyarlılığı hakkında bilgi vermez
- Kontaminasyon olasılığı var
- Sonikasyon pozitif sonuç olasılığını artırır

TANI

- Görüntüleme yöntemleri

- Düz grafi(RG):

- ✓ Protezde gevşeme veya yerinden çıkma, kemik-çimento arasında radyolusans, kemikte erozyon, subperiostal kemik oluşumu gibi bulgular (3-6 ay)
- ✓ Enfeksiyona özgü değil
- ✓ PE düşünülen her olguda mutlaka çekilmelidir

- **RG dışındaki görüntüleme yöntemlerinin rutin olarak kullanılması önerilmemektedir.**

TANI

- Görüntüleme yöntemleri

- BT ve MR sorunlu...

- Sintigrafi (teknesyum-kolloid taramaları veya galyum-67):

- ✓ Erken enfeksiyonda nadiren faydalıdır; periprostetik kemik yeniden şekillenmesi nedeniyle ameliyattan sonraki 12 aya kadar taramalar hatalı anormal olabilir .

- ✓ Teknesyum-kolloid taramaları aseptik gevşeme durumunda pozitif olabilir.

- ✓ Normal bir sintigrafi çalışması enfeksiyon yokluğuna karşı kanıt olarak kabul edilebilir , ancak pozitiflik tanı koymak için yeterli değildir .

TANI

- Genel olarak tanı;
 - Öykü ve fizik muayene,
 - Eklem sıvısı analizi,
 - Serum inflamatuvar belirteçleri,
 - Kültür verileri ve intraoperatif bulguları içeren faktörlerin bir kombinasyonuna dayanır

AYIRICI TANI

- Mekanik ve aseptik sorunlardan ayırt edilmelidir:
 - Aseptik gevşeme
 - Çıkık
 - Gut ve yalancı gut
 - Hemartroz
 - Osteoliz
 - Metallosis



TEDAVİ

- Multidisipliner
- Cerrahi + antibiyoterapi
 - Debritleme, antibiyotik ve protez retansiyonu (DAİR)
 - Revizyon artroplastisi
 - ✓ Tek aşamalı revizyon
 - ✓ İki aşamalı revizyon
- Palyatif yaklaşım + antibiyoterapi
 - Rezeksiyon artroplastisi artrodez
 - Amputasyon
 - Uzun süreli antibiyotik supresyonu



TEDAVİ

- **Debritman, antibiyotik ve protez retansiyonu (DAİR)**

- Endikasyonları:

- ✓ Fikse protez
- ✓ Sinüs traktının bulunmaması
- ✓ Enfeksiyonun post-op ilk 30 gün içinde gelişmiş olması
- ✓ Semptom süresinin 3 haftadan kısa olması

- Tekniği;

- ✓ İrrigasyon
- ✓ Eklem çevresindeki enfekte kemik veya dokunun debritleme
- ✓ Protezin çıkarılabilen parçalarının değişimi (polietilen komponent)

- Postop uzun süreli (3-6 ay) antibiyotik tedavisi

TEDAVİ

- **Tek aşamalı revizyon**

- Enfekte implantın çıkarılması
- Radikal debritleme
- Yeni protezin aynı operasyon sırasında yerleştirilmesi
- Postop etken patojeninin bilinmesi ve bu etkenin po ajanlara duyarlı olması gerekir
- Rezidüel mo nedeniyle reenfeksiyon riski yüksektir
- 3 ay iv/po antibiyotik tedavisi

TEDAVİ

- **İki aşamalı revizyon**

- Endikasyonları:

- ✓ Tedavisi zor etken patojenlerle gelişen veya önceki DAİR başarısız olan hastalarda tercih edilir.
- ✓ Hastada kemik rezervi iyi olmalı ve sinüs traktı bulunmamalıdır.

- Tekniği:

- ✓ 1.aşama:

- Radikal debritleme. Protezin, enfekte kemik ve yumuşak dokunun eksize edilmesi.
- Antibiyotikli spacer konulması
- 4-6 hafta iv/oral antibiyotik

TEDAVİ

- İki aşamalı revizyon

- Tekniği:

- ✓ 2.aşamaya hazırlık:

- Antibiyotikler 2 hafta süre ile kesilir
- İki haftanın sonunda enfeksiyon eradikasyonundan emin olunmalıdır
- Kontrol CRP-ESH
- Persistan yükseklik veya artış olması halinde;
 - Başka enfeksiyon odağı,
 - Sinoviyal sıvı kültürü,
 - İntraoperatif frozen section(kültür, histopatolojik inceleme),
 - Persistan enf varlığında spacer değişimi
 - Debritman tekrarı ve parenteral tedavinin uzatılması

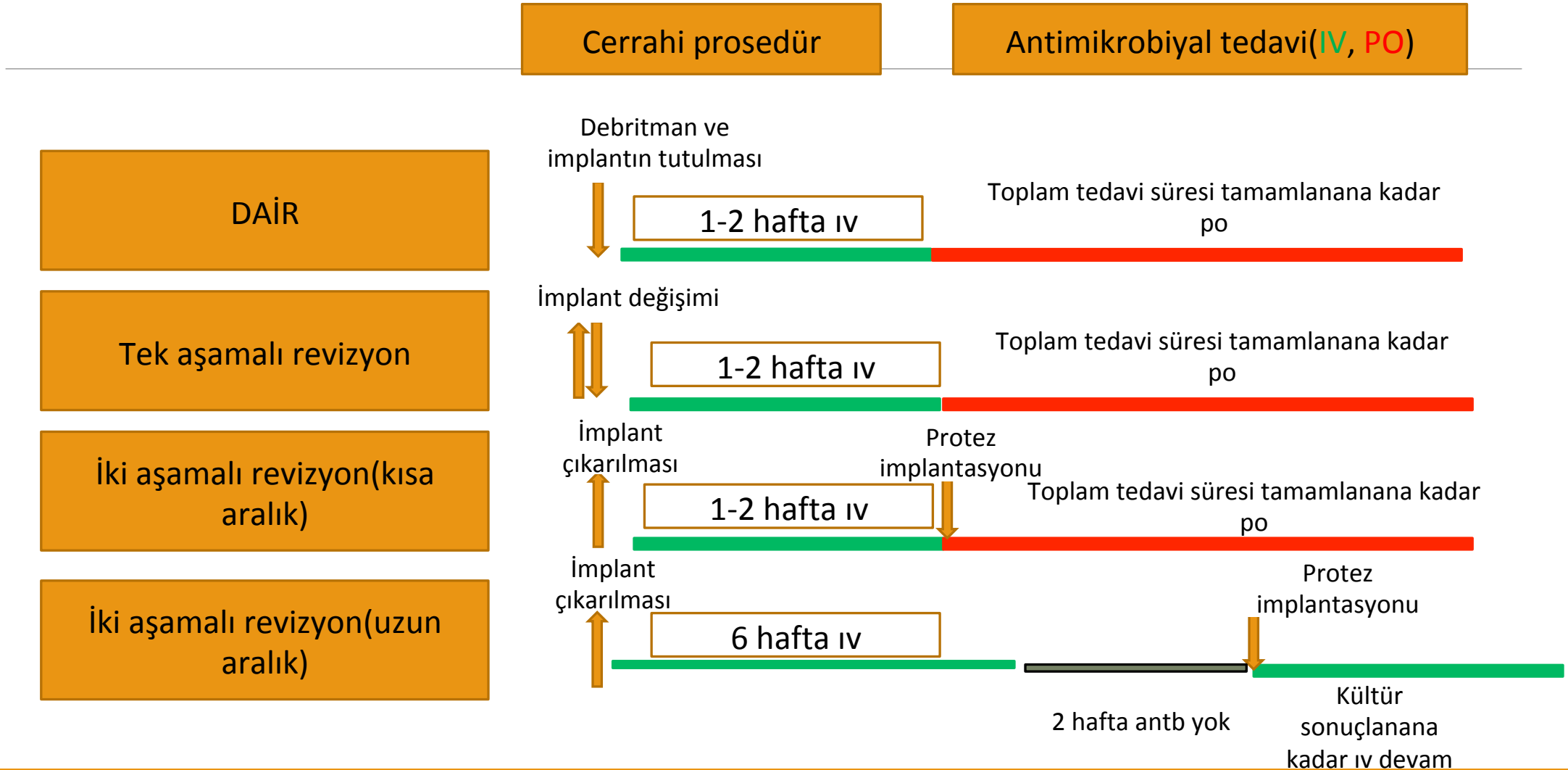
TEDAVİ

- **İki aşamalı revizyon**

- Tekniği:

- ✓ 2.aşama :

- Yeni protezin implantasyonu
- Ek antibiyotik gereğine reimplantasyon esnasında alınan doku kültür sonucuna göre karar verilir
- Üreme yoksa antibiyotik sonlandırılır
- Üreme varsa 3-6 ay baskılayıcı antibiyotik tedavisi önerilir (ikinci 2 aşamalı revizyon başarı şansı çok düşük)



TEDAVİ

- **Rezeksiyon artroplastisi artrodez:**

- Endikasyonları:

- ✓ Kemik dokusu zayıfsa
- ✓ İmmobil hasta
- ✓ Tekrarlayan enfeksiyon
- ✓ Tedavi seçeneklerinin sınırlı olduğu ÇİD mo ile gelişen enfeksiyon
- ✓ Öncesinde başarısız revizyon artroplastisi olan hasta

- Tekniği:

- ✓ Enfekte implantın çıkarılması
- ✓ Yeni bir protez yerleştirilmeksizin radikal debritleme yapılması
- ✓ TDP rezeksiyonu sonrasında artrodez (eklem sabitleme) yapılması

- Antimikrobiyal tedavi süresi 4-6 hafta iv/po

TEDAVİ

- **Ampütasyon**

- Endikasyonları:

- ✓ Yumuşak doku desteğinin bulunmadığı
- ✓ Ciddi kemik kaybı olan
- ✓ Uygun medikal tedavisi olmayan
- ✓ Öncesinde rezeksiyon artrodez başarısızlığı olan olgularda

- Antimikrobiyal tedavi:

- ✓ Rezidü enfekte kemik veya yumuşak doku bırakılmamışsa ve sepsis bulguları yoksa 24-48 saat
- ✓ Sepsis varlığında; tedavi süresi değişken
- ✓ Rezidü enfekte doku varlığında 4-6 hafta iv/po antibiyotik

TEDAVİ

- **Baskılayıcı antibiyoterapi**

- Endikasyonları:

- ✓ İnoperable veya operasyonu reddeden hasta
- ✓ Yatağa bağımlı hasta

- Antimikrobiyal tedavi:

- ✓ Tedavinin amacı enfeksiyonun eradikasyonundan çok sistemik yayılımı engellemek
- ✓ Eklem aspirasyonu etkeni belirlemek için önemli
- ✓ 3-6 ay iv/po antibiyotik(süre uzatılabilir)

Mikroorganizma	Antimikrobiyal
<i>MSSA/MSKNS</i>	Sefazolin veya Seftriakson veya Vankomisin/teikoplanin/linezolid
<i>MRSA/MRKNS</i>	Vankomisin(1.tercih) Daptomisin veya Teikoplanin
<i>S. aureus</i> , yardımcı tedavi	Rifampisin veya Fusidik asit
Gram negatif bakteriler	Siprofloksasin veya Levofloksasin veya Seftazidim veya Sefepim veya Meropenem
<i>Pseudomonas</i> 'a etkisiz ajanlar	Seftriakson veya Ertapenem
<i>Streptococcus spp</i>	Ampisilin veya Seftriakson veya Vankomisin
<i>Enterococcus spp</i> (penisilin S)	Ampisilin (monoterapi) veya Ampisilin ve seftriakson(kombinasyon)
<i>Enterococcus spp</i> (penisilin R)	Vankomisin
<i>Cutibacterium acnes</i>	Seftriakson veya vankomisin

TEŞEKKÜRLER...