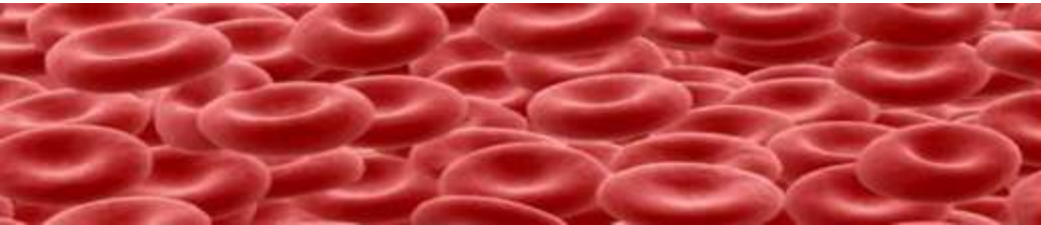


Pil İnfeksiyonları (CIED)

*İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji
Uzmanı Gözüyle*

Yasemin Tezer Tekçe

30.10.2019 KLİMİK Ankara Günleri



Executive Summary: HRS/EHRA/APHRS Expert Consensus Statement on the Diagnosis and Management of Patients with Inherited Primary Arrhythmia Syndromes



European Heart Journal (2015) **36**, 2793–2867
doi:10.1093/eurheartj/ehv316

ESC GUIDELINES



2015 ESC Guidelines for the management of patient and the p

JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY
© 2018 BY THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION,
THE AMERICAN HEART ASSOCIATION, INC., AND THE HEART RHYTHM SOCIETY
PUBLISHED BY ELSEVIER

VOL. 72, NO. 14, 2018

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

2017 AHA/ACC/HRS Guideline for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death



JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY
© 2019 BY THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION,
THE AMERICAN HEART ASSOCIATION, INC., AND THE HEART RHYTHM SOCIETY,
PUBLISHED BY ELSEVIER

VOL. 74, NO. 7, 2019

CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

2018 ACC/AHA/HRS Guideline on the Evaluation and Management of Patients With Bradycardia and Cardiac Conduction Delay





CRT-D

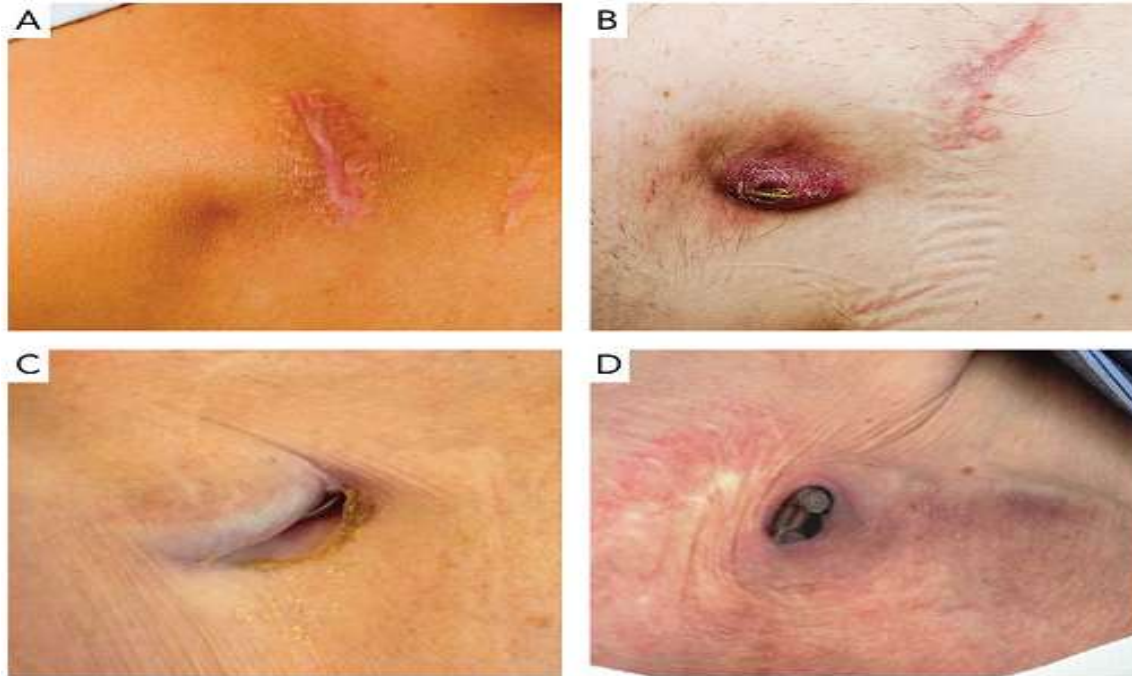
ICD

Pacemaker

Source: McKean S, Ross JJ, Dressler DD, Brotman DJ, Ginsberg JS: *Principles and Practice of Hospital Medicine*: www.accessmedicine.com

- Tüm dünyada yılda yaklaşık 1,5 milyon CIED takılmakta
- 90' lı yıllarda takılma oranlarında %124'lük bir artış

Figure 1: Manifestations of Pocket Infections: Adherence Between Skin and Generator (A), Adherence and Perforation (B) and Overt Erosion (C,D)



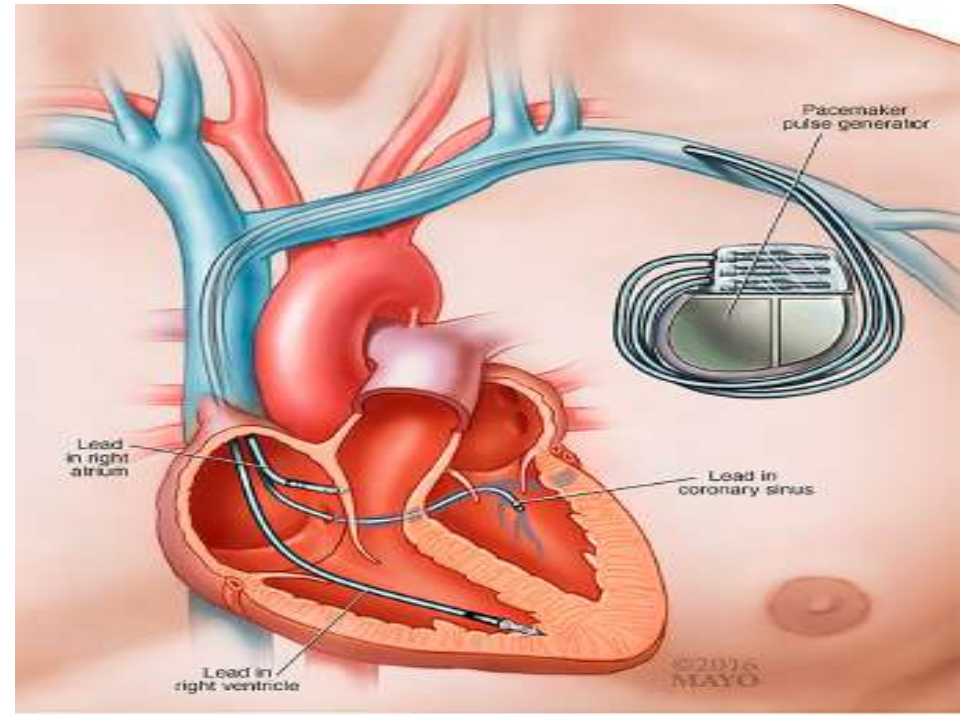
2006-2012 yılları arasında lead ekstraksiyonu %30'dan %50'ye yükselmiş.

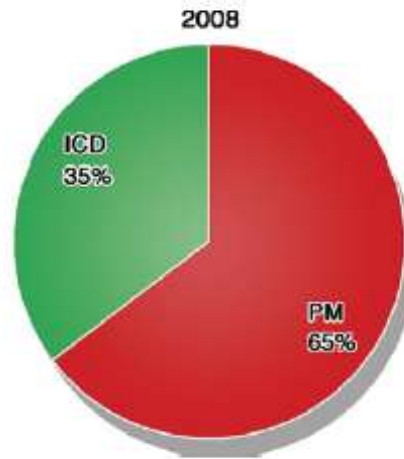
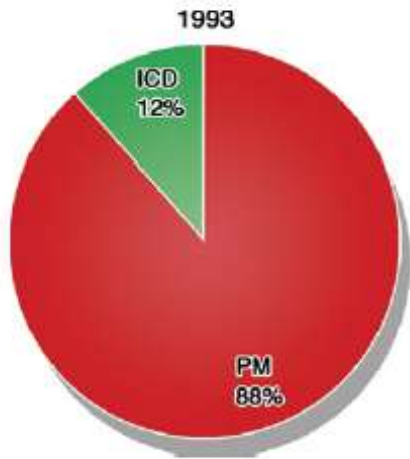
Aynı dönemde infeksiyon dışı nedenlerden dolayı yapılan ekstraksiyon %70'den %50'ye düşmüş.

Kardiyak implante edilebilen elektronik cihazlar

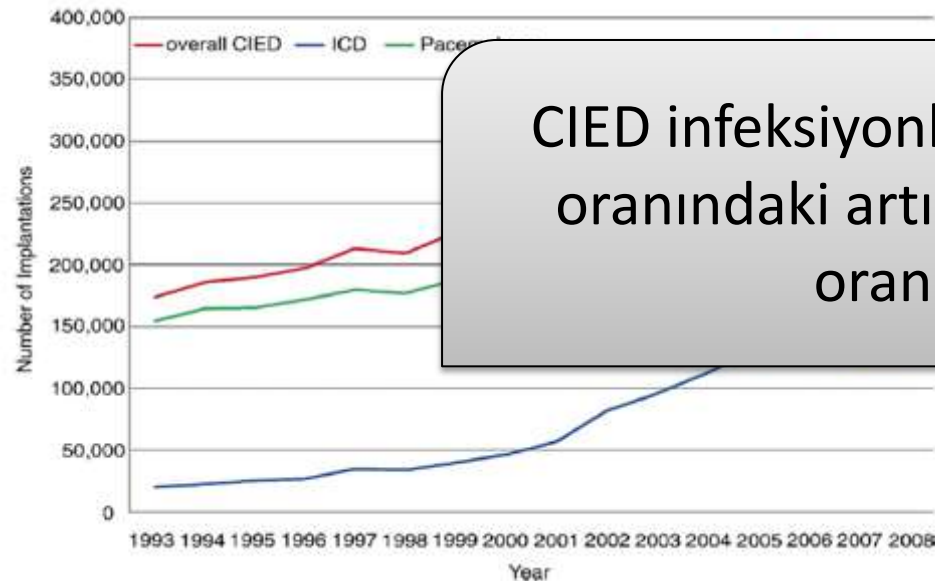
- PPM (kalıcı pace-maker),
- ICD (kalp içi defibrilatör)
- CRTD (kardiyak resenkronizasyon cihaz)

Pil ve elektronik devreleri içeren jeneratör ile 1 veya 3 transvenöz telden (lead) oluşur





- Tüm CIED takılma oranlarında %96'lık artış
- CIED inf hızları 2004'e kadar %1.53 iken, 2004-2008 arasında %2.41.



CIED infeksiyonlarının, CIED takılma oranındaki artıştan çok daha fazla oranda arttığı



Albania • Algeria • Armenia • Austria • Azerbaijan • Belarus • Belgium • Bosnia & Herzegovina • Bulgaria • Croatia • Cyprus • Czech Republic • Denmark
Egypt • Estonia • Finland • France • Georgia Republic of • Germany • Greece • Hungary • Iceland • Ireland • Israel • Italy • Kazakhstan • Kosovo • Kyrgyzstan
Latvia • Lithuania • Luxembourg • Macedonia, FYR • Malta • Moldova • Montenegro • Monaco • Netherlands • Norway • Poland • Portugal • Romania
Russian Federation • San Marino • Serbia • Slovakia • Slovenia • Spain • Sweden • Switzerland • Tataria • Turkey • Ukraine • United Kingdom

The EHRA White Book 2017

The Current Status of Cardiac Electrophysiology
in ESC Member Countries

G. Hindricks, J. Camm, B. Merkely, P. Raatikainen, D.O. Arnar



Tenth Edition

www.escardio.org/EHRA



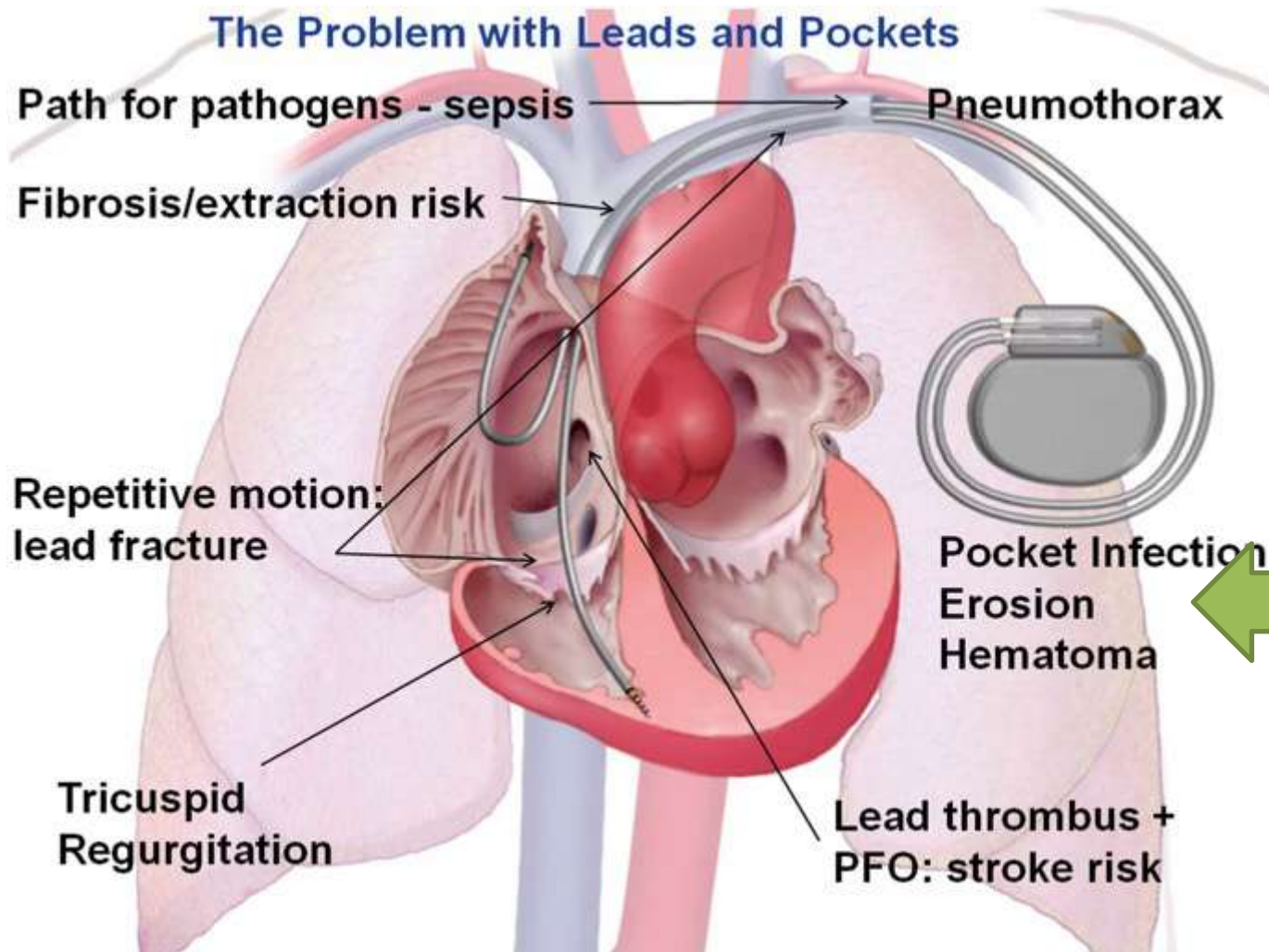
Epidemiyoloji

- Türkiye’de 2016 yılında;

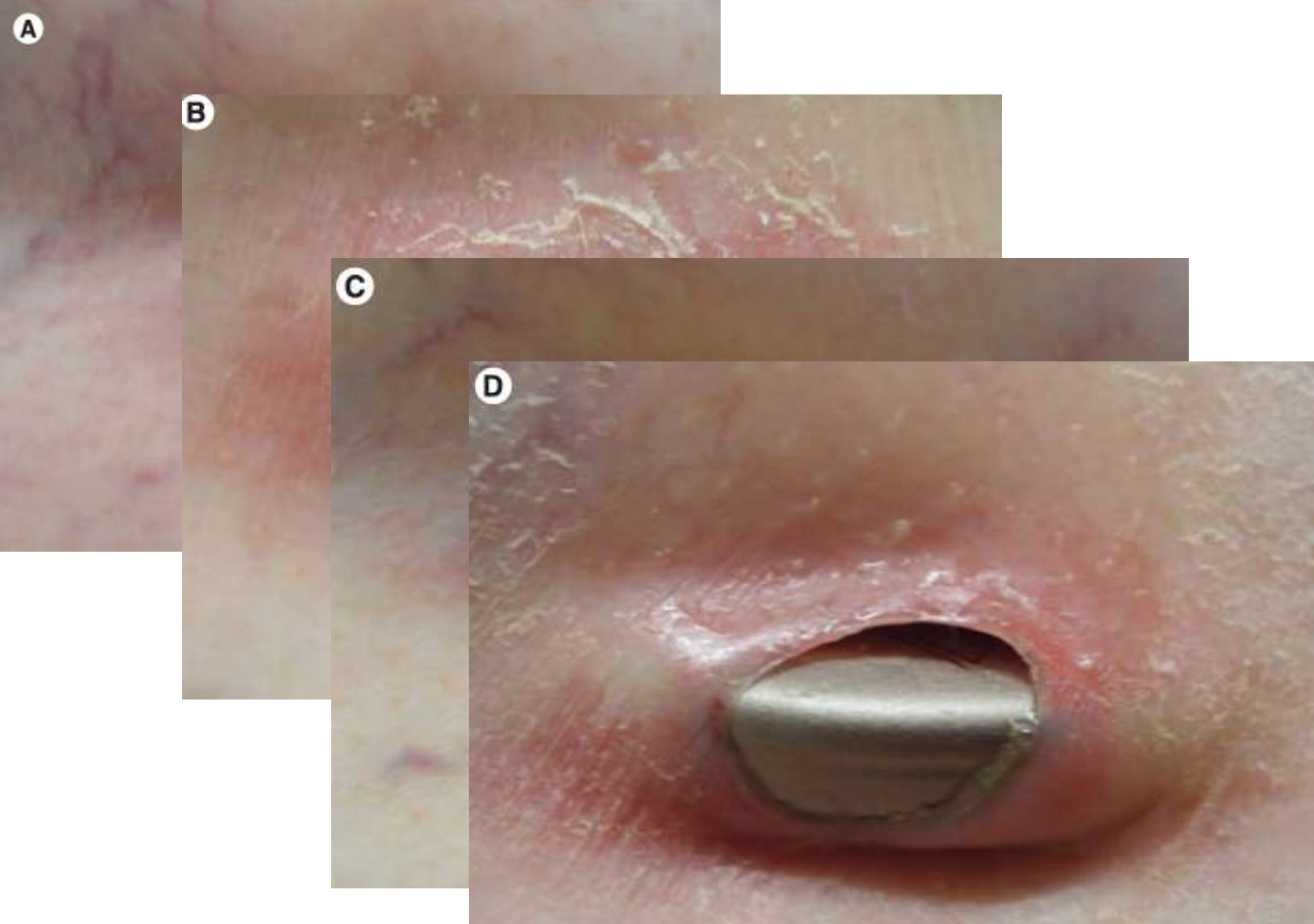
- 9993’ü PPM,
- 3485’i CRTD
- 9254’ü ICD

toplam 22.732 CIED takılmıştır

- 1.000.000 kişi başına yıllık takılan toplam CIED sayısı 247
- Nüfusun yaşlanmasıyla sayı artması!!!



Malini Madhavan et al. JACC 2017;69:211-235



Epidemiyoloji

- CIED'le ilişkili toplam enfeksiyon oranları %1.53-2.41,
- İE oranları ise %1'den azdır.
- Güncel çok olgu sayılı serilerde, 1000 cihaz gününde *CIED'le ilişkili enfeksiyonların toplam oranı 1.9-4.82 arasında CIED'le ilişkili İE oranı ise 0.39-1 arasında bildirilmektedir.*
- Ülkemizde, tek merkezde, 31 yıllık bir süreçte gelişen CIED İE'leri retrospektif olarak araştıran bir çalışmada, 5287 cihaz takılmış hastanın 23'ünde (%0.38) İE geliştiği bildirilmiştir.

Gerçek bir infeksiyon mu?

CİHAZ ÇIKARILMALI MI??

Significant pain

Inflammation

Mild swelling

Impending erosion

Swelling/Tethering

Device exteriorisation



Clinical presentation of device-associated infection

Findings at the implantation site

Redness	41–68%
Swelling	38–67%
Secretion	38–50%
Pain	28–49%
Warmth	18–38%
Device/lead perforation	21–25%

Systemic inflammatory reaction

Fever >38 °C	43–45%
Malaise	28–42%
Chills	39–43%

Laboratory analysis

Anemia	50%
Leukocytosis	43%
Positive blood cultures	40–49%

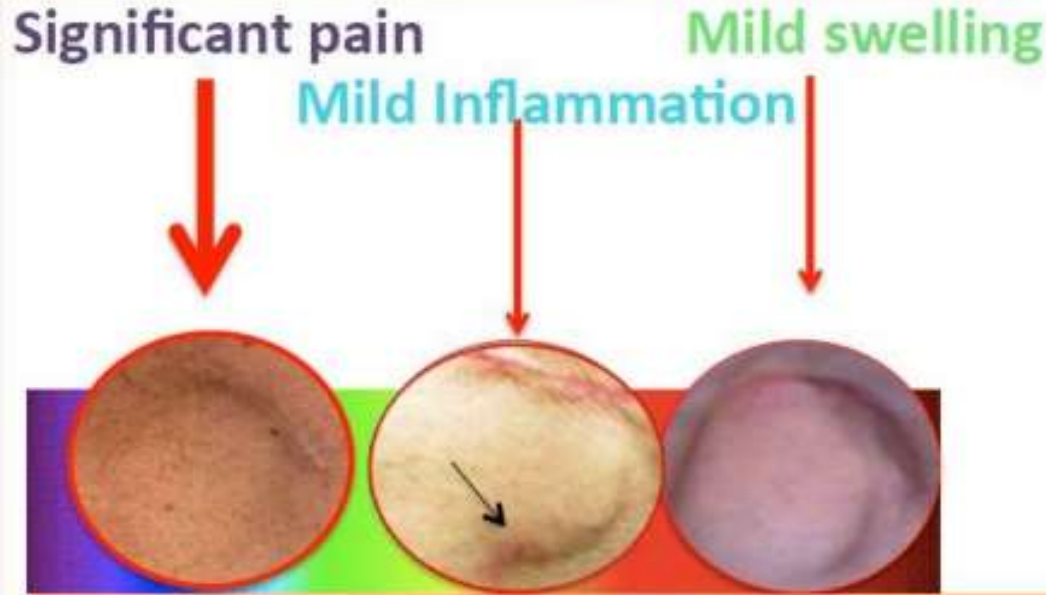
Belirgin olmayan lokal bulgular

Normal Lab. bulguları



Yara inflamasyon bulguları cep infeksiyonunun erken bulguları olabilir.

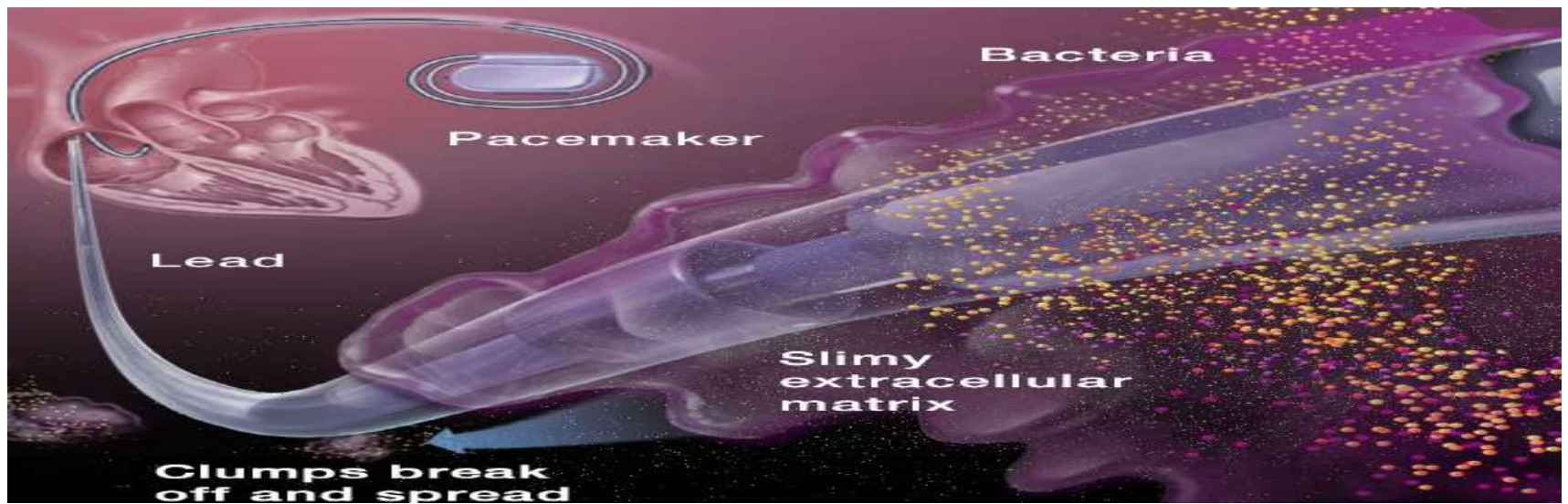
Belirgin olmayan lokal bulgular



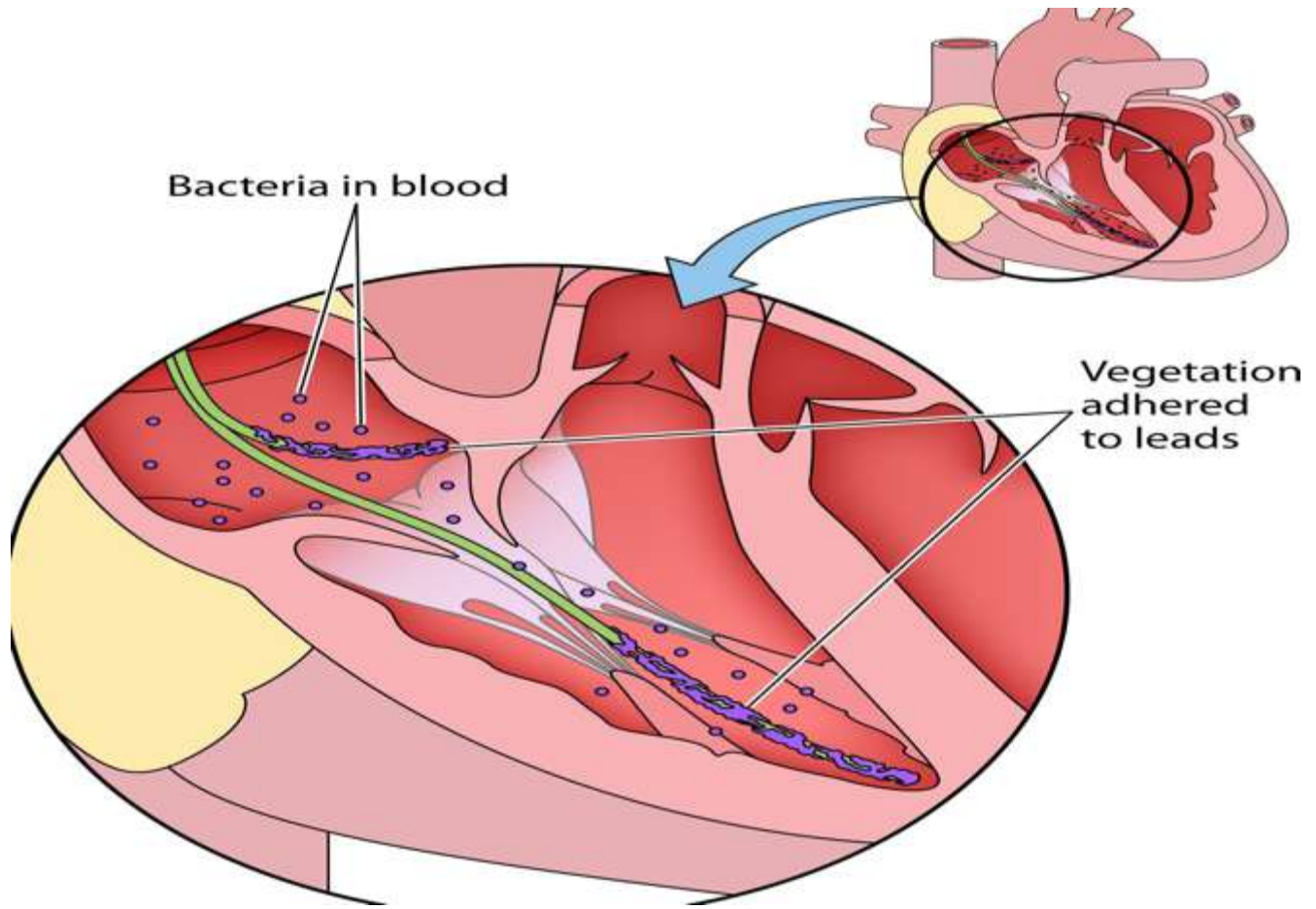
Normal Lab. bulguları



Jenaratör cep apsesi, lokalize selülit bulguları, şişlik ,akıntı, dehisens ve ağrı şeklinde kendini gösterebilir.



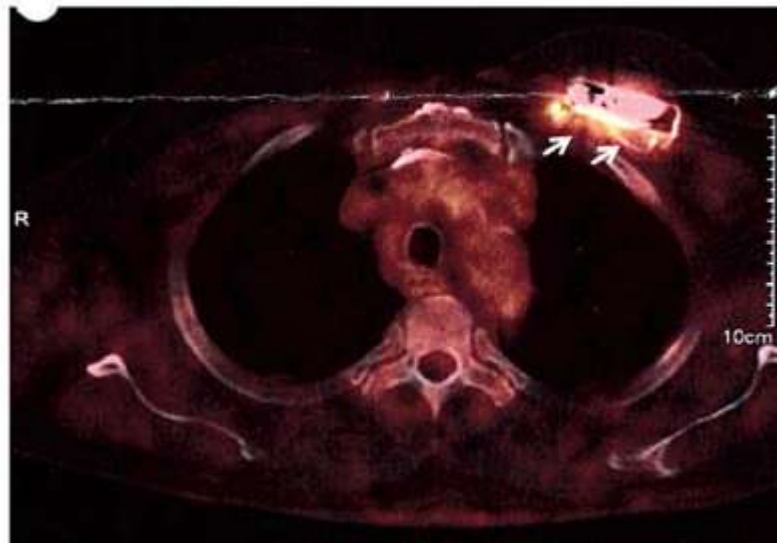
Bakteriyemi %40 hastada CIED ilişkili enfeksiyonun tek bulgusu olabilir.



Cep enfeksiyonları CIED ilişkili endokarditle birlikte bulunabilir.

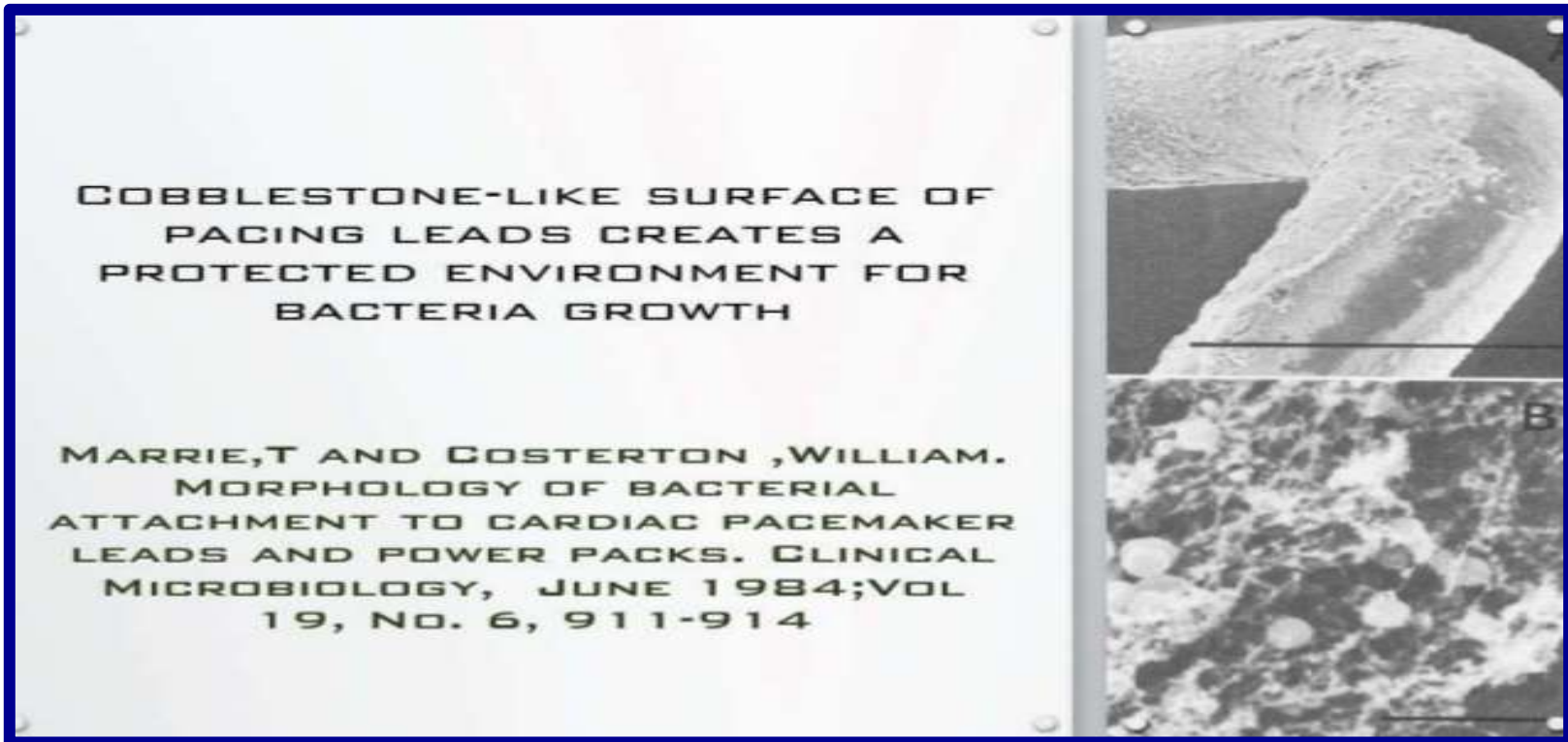
Cihaz ilişkili endokarditse EĞER, cihaz çıkarılmadan uygulanan antibiyotik tedavisi sonrası 30 günlük mortalite x7 fazla!!!





Patogenez

- Klasik biyofilm infeksiyonlarıdır. Biyofilm oluşumu, yabancı cisimle ilişkili vejetasyonun büyümesine direkt olarak katkı yapar



Patogeneze

- CİEDİE'lerin 1/3'ü implantasyondan sonraki ilk 3-6 haftada.
- Geri kalan 2/3'lük kısım ise 3-6 haftadan sonra görülmektedir (ortalama 25 ay).
- İmplantasyondan sonra ilk 6 ayda ortaya çıkanlara **erken**, 6. aydan sonra ortaya çıkanlara **geç CİED** infeksiyonları adı verilir.
- Erken dönemde görülen CİED infeksiyonlarının önemli bir kısmı, **cihaz replasmanı yapılan** hastalarda ortaya çıkmaktadır.
- CİED'e mikroorganizmalar **ya primer olarak, ya da bakteriyemi/fungemi sırasında cihazın tutulması şeklinde sekonder** olarak yerleşirler.

Patogenez

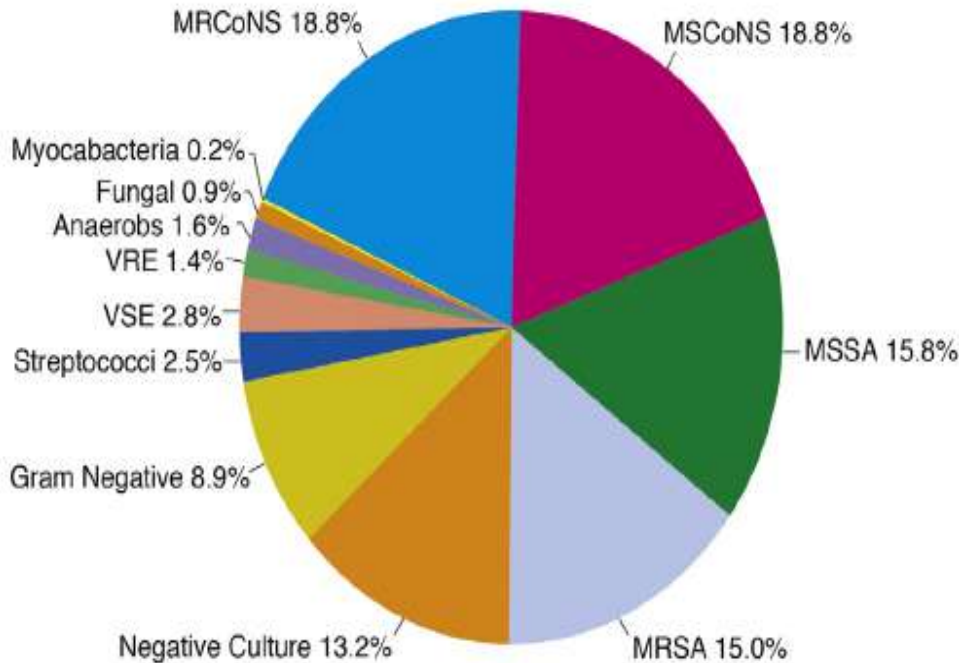
- **Erken** başlangıçlı infeksiyonlarda, **implantasyon sırasında** veya **sonrasında cebe yapılan invazif müdahalelerle deri mikrobiyotasıyla direkt kontaminasyonu** en önemli mekanizmadır.
- Erken dönemde en sık **cep infeksiyonu** şeklinde ortaya çıkmakla birlikte, direkt mikroorganizma inokülasyonunu takiben bakteriler elektrodlar üzerinde ilerleyerek **tel infeksiyonlarına, bakteriyemiye ve İE'ye** de neden olabilir.
- **Geç** başlangıçlı infeksiyonlarda ise; **cihazın hematogen yolla gelen mikroorganizmalar** tarafından tutulumu ile en sık **bakteriyemi veya İE** şeklinde seyreder.

Etkenler

- CIED infeksiyonlarında en sık etken stafilokoklardır ve olguların yaklaşık
- %40'ında KNS'ler ve
- %25'inde de *S.aureus* olmak üzere %60-80'ninde etken olarak tanımlanırlar.
- CIED'i olan bir hastada belirlenmiş *S. aureus* bakteriyemilerinin yarısında CIED infeksiyonu vardır.
- Diğer nadir mikrobiyal etkenler ise stafilokoklar gibi deri mikrobiyotasında bulunan *Corynebacterium* spp. ve *Cutibacterium acnes* Gram-negatif çomaklar ve *Candida* spp.'dir.

Mikrobiyoloji

FIGURE 1 Microbiology and Pathogens in 816 Consecutive Patients Who Underwent Lead Extraction or Removal for Device Infection at the Cleveland Clinic Between 2000 and 2011



- Stafilokoklar %68.4 ile en sık etken
- %13.2 Kültür negatif
- Cep infeksiyonlarının %49.5 cep manipulasyonundan 1 yıl sonra ve sıklıkla CoNS ile
 - Endovasküler infeksiyonlar sıklıkla S aureus ile

Risk faktörleri

Hasta ilişkili Faktörler

- konjestif kalp yetmezliği,
 - diabetes mellitus,
- kortikosteroid kullanımı,
- antikoagülan kullanımı
 - renal yetmezlik

Cihaz ile ilişkili

- ICD'lerde İE riski PPM'lara kıyasla daha yüksektir.
- Cihaz tel sayısı arttıkça İE riski de artmaktadır

İşlemle ilişkili faktörler

- cihaz türü,
- hematoma gelişimi,
- operatör deneyimi,
- işlemden önceki 24 saatte ateş,
- antibiyotik profilaksisi yapılmaması,
 - revizyon,
- prosedür öncesi geçici pacing uygulanması

Klinik Tablolar

- CIED infeksiyonları **jeneratör cebi infeksiyonları, okült bakteriyemi** ve **İE (tel veya kapak)** şeklinde seyreder.
- **Cep infeksiyonları** en sık görülen klinik tablodur (%60), (cep bölgesinde lokal inflamatuvar değişikliklerle, ağrı, kızarıklık, şişlik, sıcaklık, akıntı veya üstteki cildin ayrışması) seyreder,
- Olguların bir kısmında **bakteriyemi** de eşlik edebilir.
- İkinci klinik görünüm olan **okült bakteriyemide** cep bölgesinde infeksiyon bulguları olmaz, sadece bakteriyemi vardır.
- Üçüncü klinik görünüm olan **CIED'le ilişkili İE (CIEDİE)**, tüm CIED infeksiyonlarının %10-23'ünü oluşturur.

CIED'le ilişkili İE

- Tüm İE olguları içinde CIED'le ilişkili olanların oranı ülkemizde de, dünyada da %10 civarlarındadır
- CIED'le ilişkili İE tanısında da Duke ölçütleri kullanılır, tanı cihaz tellerinde, komşu endokardiyal yüzeyde veya kapakta vejetasyon oluşumu ve İE klinik bulgularıyla konulur.
- Tellere, kalp kapaklarına veya endokardiyal yüzeylere ulaşan infeksiyonlar **CIED'le ilişkili İE** olarak tanımlanır,
- Sadece tel ucunda vejetasyon bulunması da İE olarak kabul edilir ve tanı ve tedavi İE'ye uygun olarak yapılır.

Klinik Tablolar/Tanımlamalar

- **Isolated generator pocket infection:** localized erythema, swelling, pain, tenderness, warmth, or drainage with negative blood cultures
 - **Isolated pocket erosion:** device and/or lead(s) are through the skin, with exposure of the generator or leads, with or without local signs of infection
 - **Bacteremia:** positive blood cultures with or without systemic infection symptoms and signs
 - **Pocket site infection with bacteremia:** local infection signs and positive blood cultures
 - **Lead infection:** lead vegetation and positive blood cultures
 - **Pocket site infection with lead/valvular endocarditis:** local signs and positive blood cultures and lead or valvular vegetation(s)
 - **CIED endocarditis without pocket infection:** positive blood cultures and lead or valvular vegetation(s)
 - **Occult bacteremia with probable CIED infection:** absence of alternative source, resolves after CIED extraction
-
- **Situations in which CIED infection is not certain:** impending exteriorization, isolated left heart valvular endocarditis in a patient with a CIED
 - **Superficial incisional infection:** involves only skin and subcutaneous tissue of the incision, not the deep soft tissues (eg, fascia and/or muscle) of the incision

implantasyon sonrası erken inflamasyon

izole cep erozyonu

Komplike olmayan cep infeksiyonu

Komplike cep infeksiyonu

Okült bakteriyemi

CIED tel (lead) infeksiyonu

**CIED'le ilişkili doğal veya yapay kapak endokarditi
(CIED İE)**

İmplantasyon sonrası erken inflamasyon

- İmplantasyondan sonraki **ilk 30 gün içinde**, insizyon bölgesinde, pürülan akıntı, ayrışma, flüktüans veya sistemik infeksiyon bulgularının eşlik **etmediği kızarıklık**.
- Nedenin ortadan kaldırılmasıyla (örn. alerjik reaksiyonsa alerjenin uzaklaştırılmasıyla) **linik rezolüsyon** olmalı.
- Dikişlerle bağlı olan, küçük, lokalize “dikiş apseleri” (‘stitch abscess’) de bu grupta değerlendirilmeli.
- Yakın gözlem ve takip, antibiyotiksiz izlenebilir, klinik duruma göre oral antibiyotikler verilebilir

İzole cep erozyonu

- Cihaz veya tellerin ciltten görünür hale gelmesi, lokal infeksiyon bulguları eşlik edebilir veya etmeyebilir.
(cep bölgesinde akıntı, kızarıklık, şişlik, ısı artışı, jeneratör veya tellerin görünmesi gibi lokal bulgular)
- Bu durumda cihaz her zaman infekte kabul edilir.

CIED tamamen çıkarılmalı + 10 gün İV
uygun antibiyotik

Komplike olmayan cep infeksiyonu

- Jeneratör bölgesini etkileyen **yaygın sellülit**; veya
- insizyondan **pürülan akıntı** (dikiş apsesi hariç) veya
- yarada ayrışma; veya
- ciltte **erozyon sonucu jeneratör veya telin görünmesi**; veya
- **flüktüans (apse)** veya **fistül** oluşumu
- **VE** sistemik infeksiyon semptom ve bulgularının olmaması
- **VE** kan kültürlerinin negatif olması

CIED tamamen çıkarılmalı + 14 gün
İV antibiyotik

Komplike cep infeksiyonu

**Cep infeksiyonu +
sistemik semptom
ve bulgular**

- *CIED tamamen çıkarılmalı*
- en az 14 gün İV antibiyotik

**Cep infeksiyonu +
pozitif kan kültürü**

- *CIED tamamen çıkarılmalı*
- en az 14 gün İV antibiyotik

**Cep infeksiyonu +
tel veya
endokardiyal
tutulum bulguları**

- *CIED tamamen çıkarılmalı*
- telde veg. 2-4 hafta, endokardda veg. 4-6 hafta İV antibiyotik

Okült bakteriyemi

- Sistemik infeksiyonun semptom ve bulguları olsun veya olmasın,
- CIED'i olan bir hastada bakteriyemi/fungemi belirlenmesi
- Lokal CIED infeksiyonu veya CIED İE semptom ve bulgularının olmaması
- Bakteriyemi için başka bir infeksiyon kaynağı bulunamaması

CIED tamamen çıkarılmalı
(bazı etkenlerde önce izlem, persistans veya yineleme halinde çıkarma düşünülebilir) +
2-4 hafta İV antibiyotik

CIED tel (lead) infeksiyonu

- Cep infeksiyonu veya bakteriyemisi/fungemisi olsun veya olmasın, **sistemik infeksiyon semptom ve bulguları** olan bir hastada **tel ucunda vejetasyon** görülmesi
- Kan kültürü ürememiş veya ekokardiyografide vejetasyon görülememiş hastalarda, **akciğer embolisinin** tanımlanması tanıyı destekler.

CIED tamamen çıkarılmalı
+ 2-4 hafta İV antibiyotik

CIED IE

- İnfeksiyon en sık **tellerin atriumda** seyrettiği kısımda veya **triküspid kapakta** ya da **sağ ventriküle giriş noktasında** temas ettiği endokardda görülür.
- Kapağın tutulduğu durumlarda, en sık tutulan kapak triküspiddir,
- *S.aureus*'un etken olduğu durumlarda sol kapaklar veya pulmoner kapak da tutulabilir.
- CIED İE'li olguların yaklaşık %25'inde triküspid yetmezliği görülmektedir

CIED'le ilişkili doğal veya yapay kapak endokarditi (CIED İE)

- CIED'i olan hastada, **ekokardiyografide kapak tutulumu ve modifiye Duke ölçütlerine** göre kesin İE tanısı konulması (lokal infeksiyon bulguları eşlik edebilir veya etmeyebilir)
- Bu cihazların bulunduğu kişilerde İE insidans %0.5-5.7 ve 1.8-10 / 1000 cihaz yılı olarak bildirilmektedir.

CIED tamamen çıkarılmalı +
4-6 hafta İV antibiyotik

Türkiye ile diğer ülkelerdeki İE'deki CIED

Özellik	Türkiye (%)	Amerika ve Avrupa (%)
Yaş*	47	61
Erkek	(60)	(65)
ARA	(37)	(1.85)
Yapay kapak	(28)	(10-30)
IVDU	(2)	(24)
CIED	(7)	(15)
Kronik hemodiyaliz	(9)	(13)
<i>Staphylococcus aureus</i>	(21)	(32)
Viridans streptokoklar	(19)	(18)
KNS	(10)	(11)
<i>Enterococcus</i> spp.	(9)	(11)
<i>Brucella</i> spp.	(7)	-
Kan kültürü negatif olan	(37)	(8)
Nozokomiyal İE	(25)	(25)
Mortalite	(2	

Tanı

- Klinik bulgularla + ekokardiyografi + kan kültürleri yardımıyla
- CIED İE'de Duke ölçütlerinin duyarlılığı daha düşüktür, ancak tel ucunda vejetasyon görülmesi, ve infeksiyonun lokal bulgularının da modifiye Duke ölçütlerine eklenmesiyle, bu ölçütlerin duyarlılığı artırılabilir

Tanı-Kültür

- Kan, varsa cep bölgesinden **akıntı** ve çıkarılması halinde **jeneratör cep dokusu** ve **tel uçlarından** örnekler
- Antibiyotikler başlanmadan önce , kan kültürleri yarım saat arayla 3 set (bir aerop, bir anaerop şişeye konulmak üzere)
- Jeneratör ve tellerin çıkarıldığı hastalarda 2cm² kadar cep doku örneği alınarak Gram boyaması ve kültürü yapılmalıdır.
- Çıkarılan tellerin uçları da kültüre gönderilmelidir, ancak özellikle *perkütan çıkarılan tellerin, infekte cepten geçerken kontamine olabileceği* akılda tutulmalıdır. Bu nedenle tel ucu kültürleri, steril bir teknikle (örneğin steril bir kılıf içinde) çıkarılırsa daha güvenilir olabilir.

Tanı-Kültür

- Etken mikroorganizmalar da genellikle **deri mikrobiyotasının** üyeleri olduğu için, örnekler alınırken, özellikle deriden kontaminasyon olmaması için de çok özenli olunmalıdır.
- Akıntısı veya cepte koleksiyonu olan hastalardan da örnekler alınarak kültürü yapılmalıdır.
- Akıntı veya koleksiyon örneği almak için **jeneratör cebinden perkütan aspirasyon yapılması, mikroorganizmaların daha derin dokulara inoküle edilebilme teorik riski nedeniyle önerilmemektedir.**
- Doku ve tel ucu örneklerinin Gram boyamasında mikroorganizma görülmemesi halinde **mikobakteriler ve mantarlar** içinde kültür yapılmalıdır.

Tanı-Ekokardiyografi

- Cep infeksiyonu semptomlarıyla başvuran hastaların %88'inde damar içi tel tutulumu da söz konusudur ve her zaman sistemik semptomlar eşlik etmeyebilir
- Hem teller, hem ventrikül, hem de kapak fonksiyonları değerlendirilebilmektedir.
- O nedenle *bakteriyemisi veya cep infeksiyonu olan CIED'li hastaların tümüne hem TTE hem de TÖE* yapılmalıdır.

Tanı-Ekokardiyografi

- Olguların TTE ile %22-43'üne, TÖE ile %94-98'ine tanı konulabilmektedir .
- TÖE yapılması tanının konulması yanında, vejetasyon boyutunu ve tellerin çevre dokularla bağlantısını saptayarak en uygun ekstraksiyon stratejisinin belirlenmesine de yardım eder.

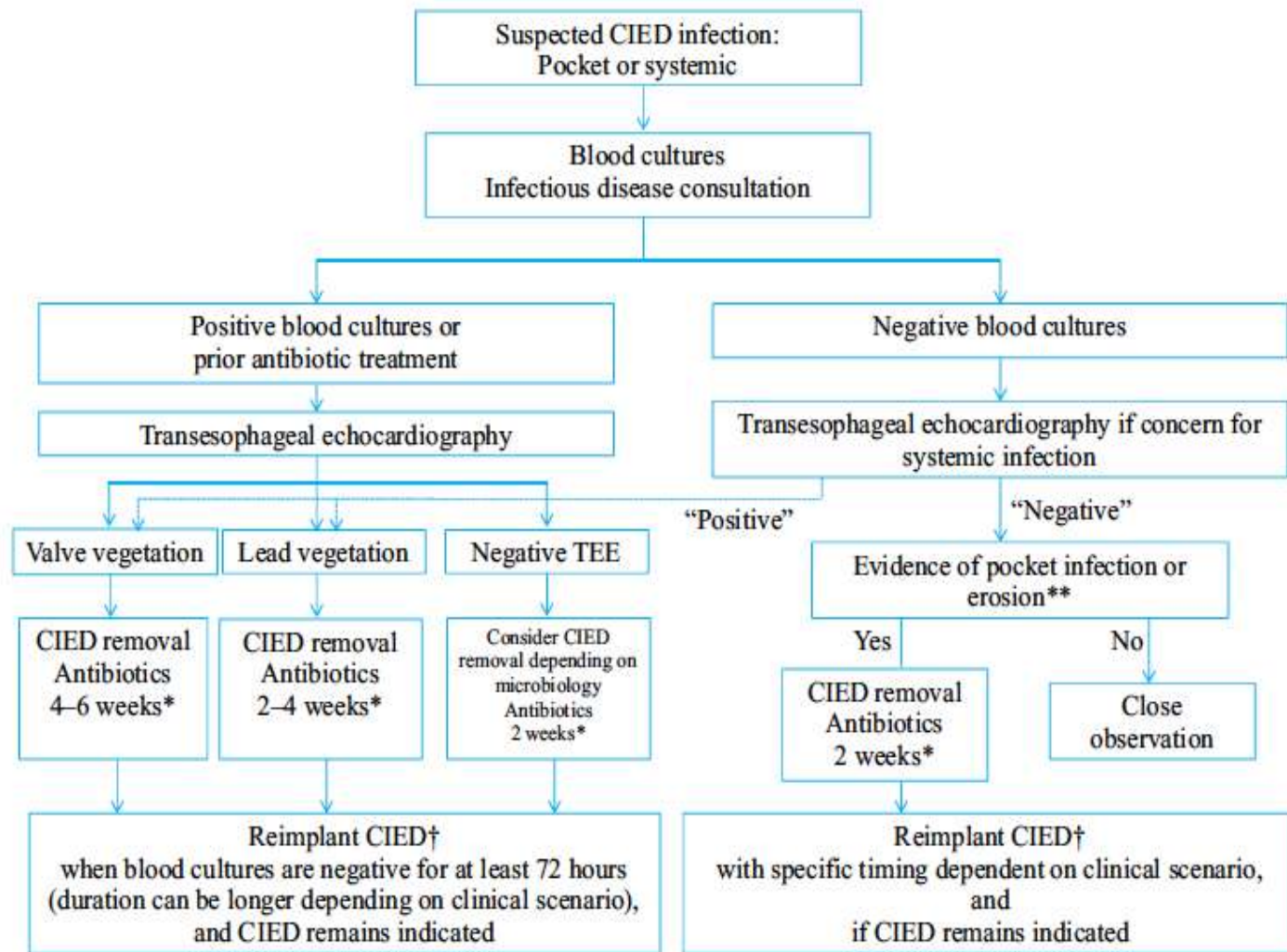
Tanı-Görüntüleme Yöntemleri

- Ekokardiyografinin tanı için yeterli olmadığı ancak klinik şüphe devam eden hastalarda diğer alternatif tanı yöntemleri ise radyonüklid işaretli lökosit sintigrafisi ve 18F-FDG PET/CT'dir
- PET/CT'nin duyarlılık ve özgüllüğü cep infeksiyonlarının tanısı için sırasıyla %87 ve %100, CIED İE tanısı içinse sırasıyla %31 ve %62 olarak bildirilmiştir.

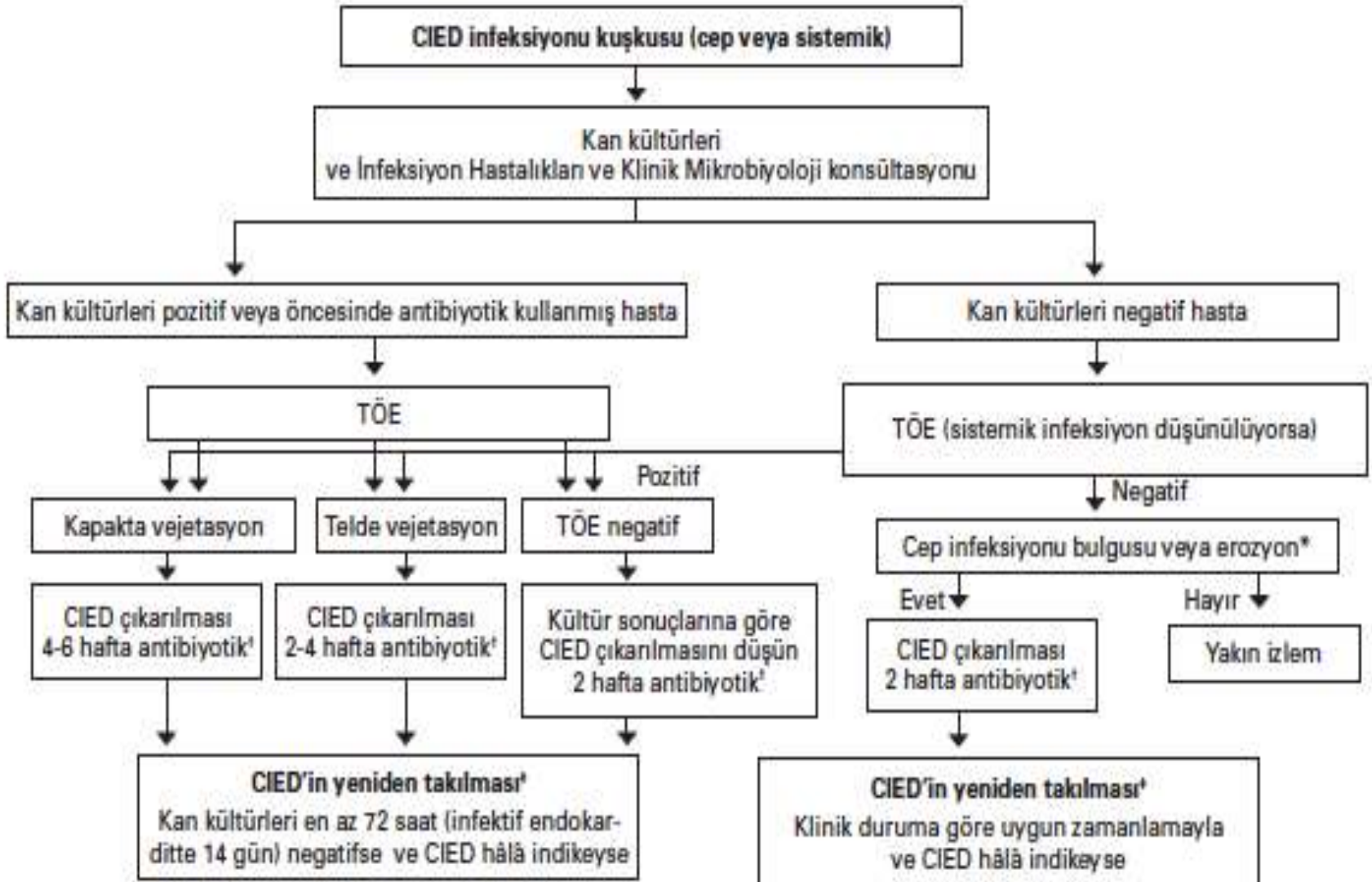
Tanı-Görüntüleme Yöntemleri

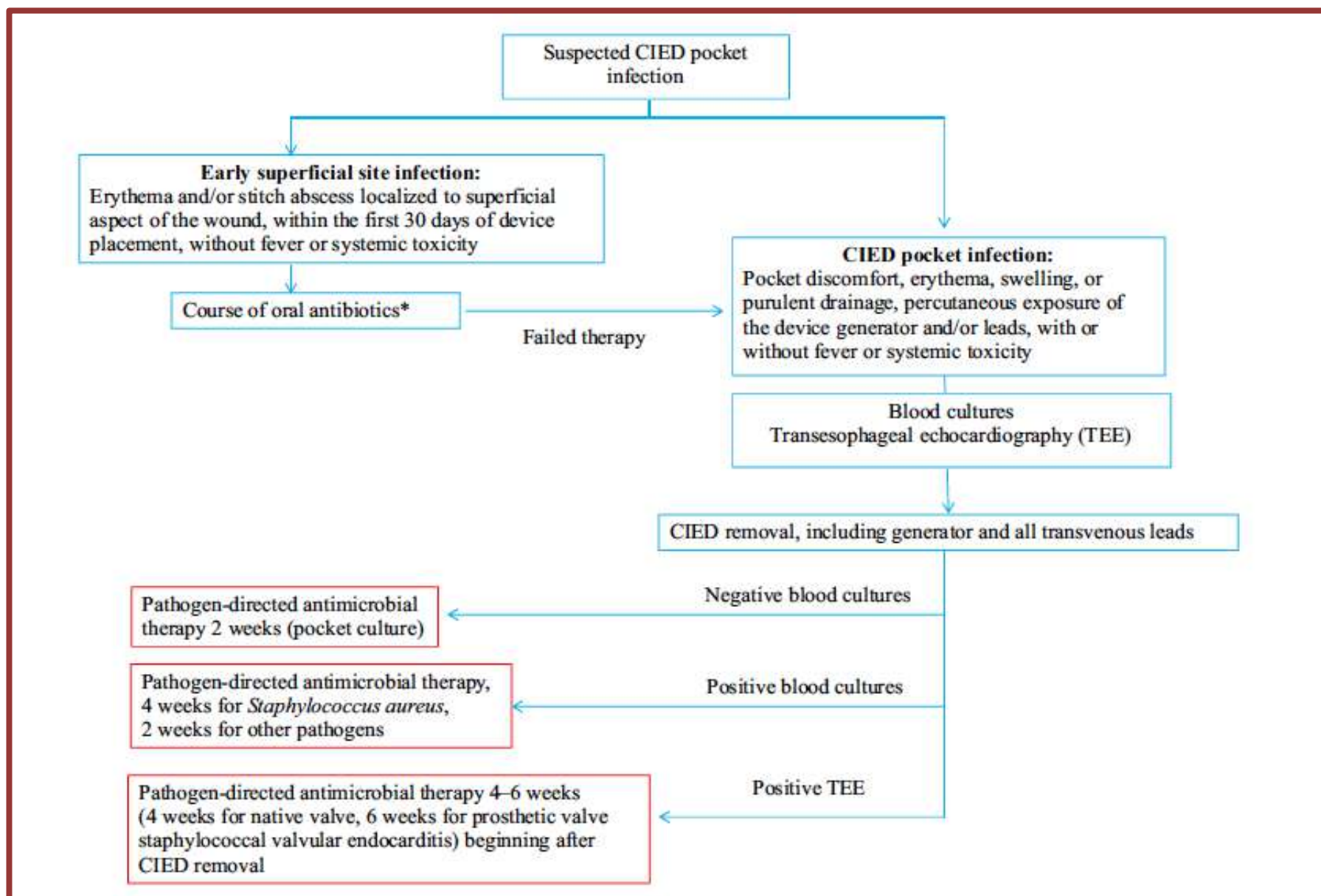
- 99mTc-HMPAO-işaretli lökosit sintigrafisinin CIED infeksiyonlarının belirlenmesinde ve lokalizasyonunda %94 duyarlı olduğu bildirilmiştir .
- Okült bakteriyemisi olan hastalarda jeneratör cebinde USG ile sıvı birikimi olduğunun gösterilmesi de tanıya yardımcı olabilir. İmplantasyonun ilk aylarında bir miktar sıvı birikimi olabilmekle birlikte, izleyen aylarda ve yıllarda sıvı birikimi olması infeksiyon açısından önemli bir göstergedir .

Taniyı nasıl koyalım?
Algoritmalar neler?

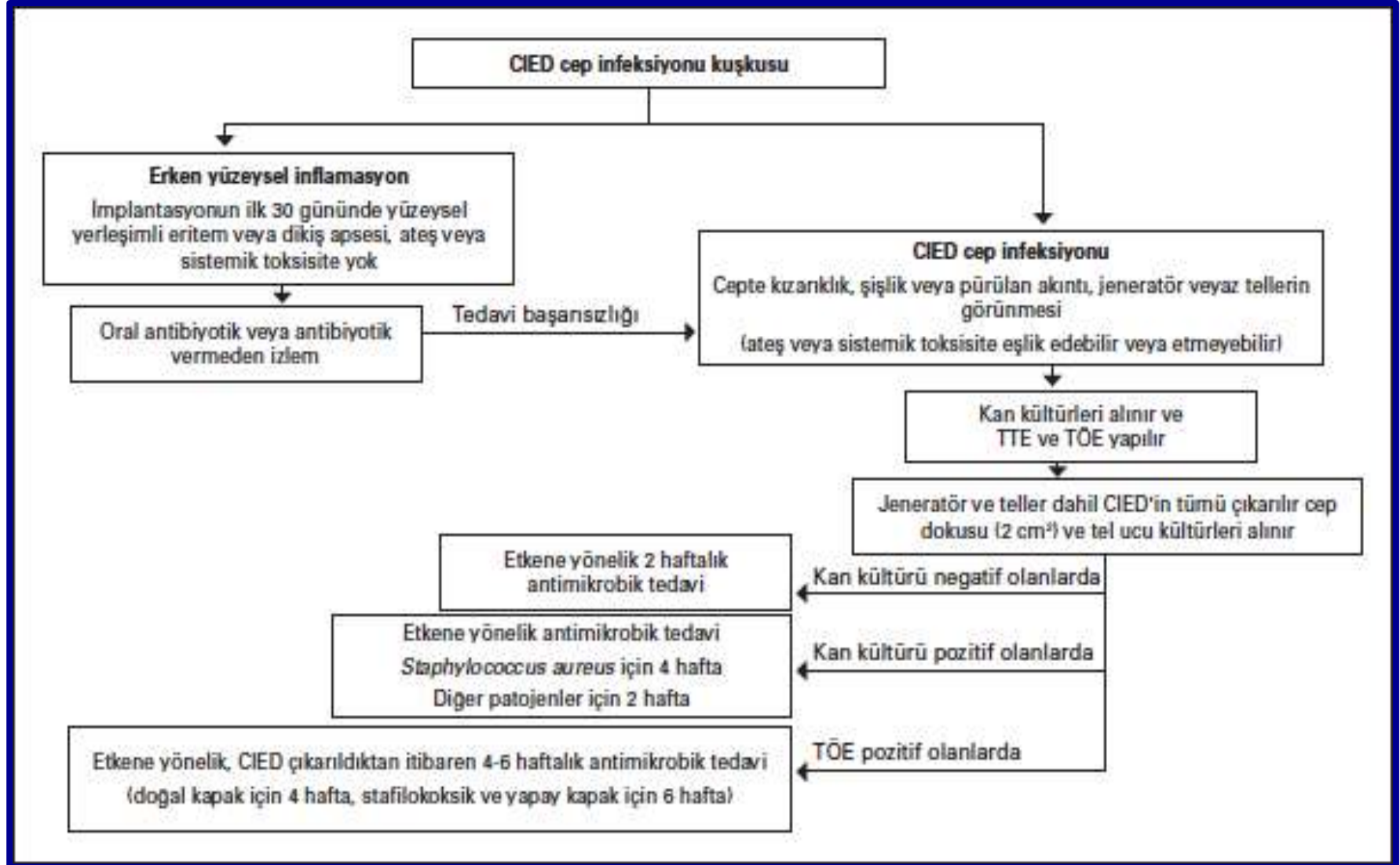


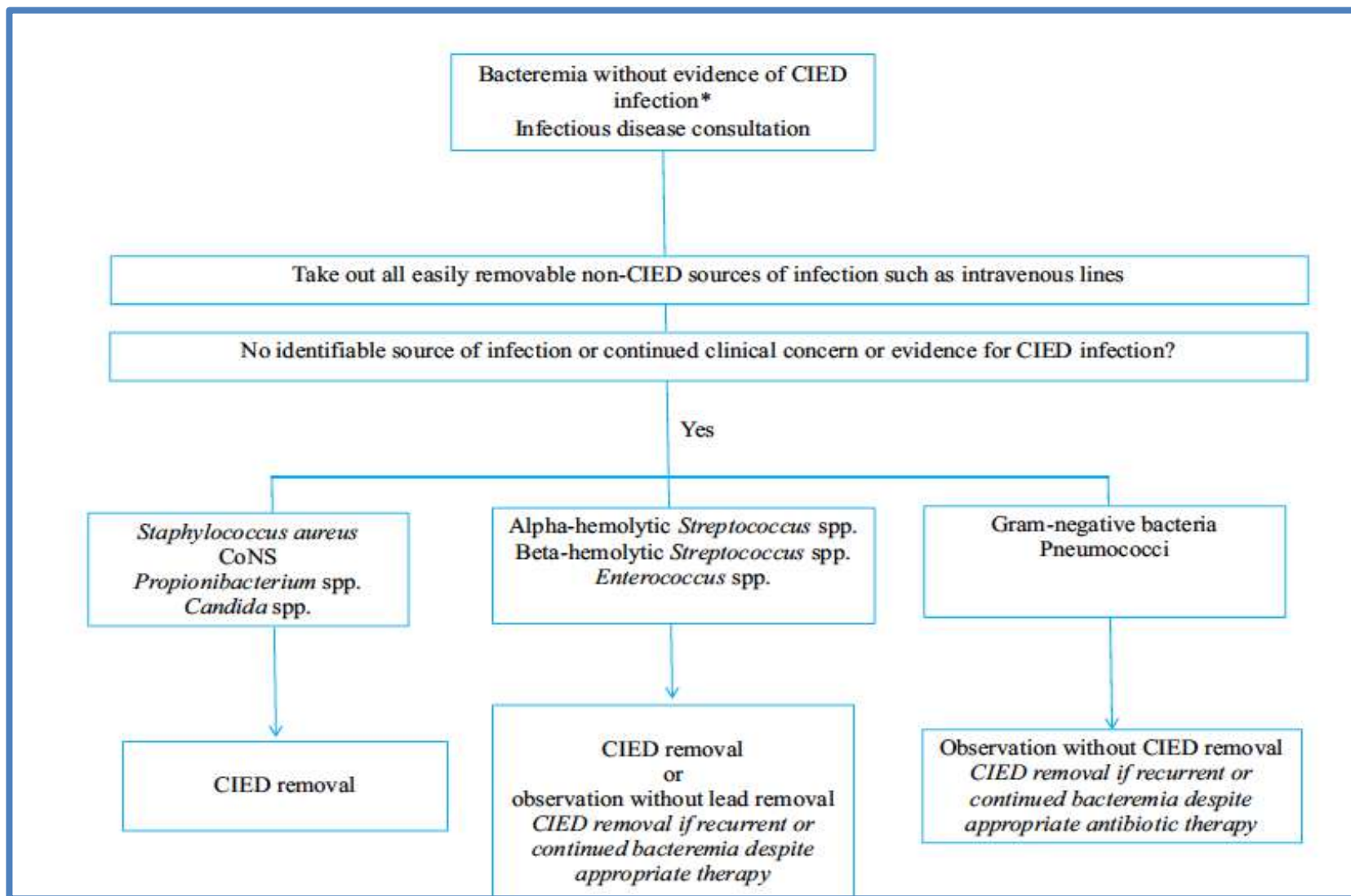
CIED İnfeksiyonu var mı?



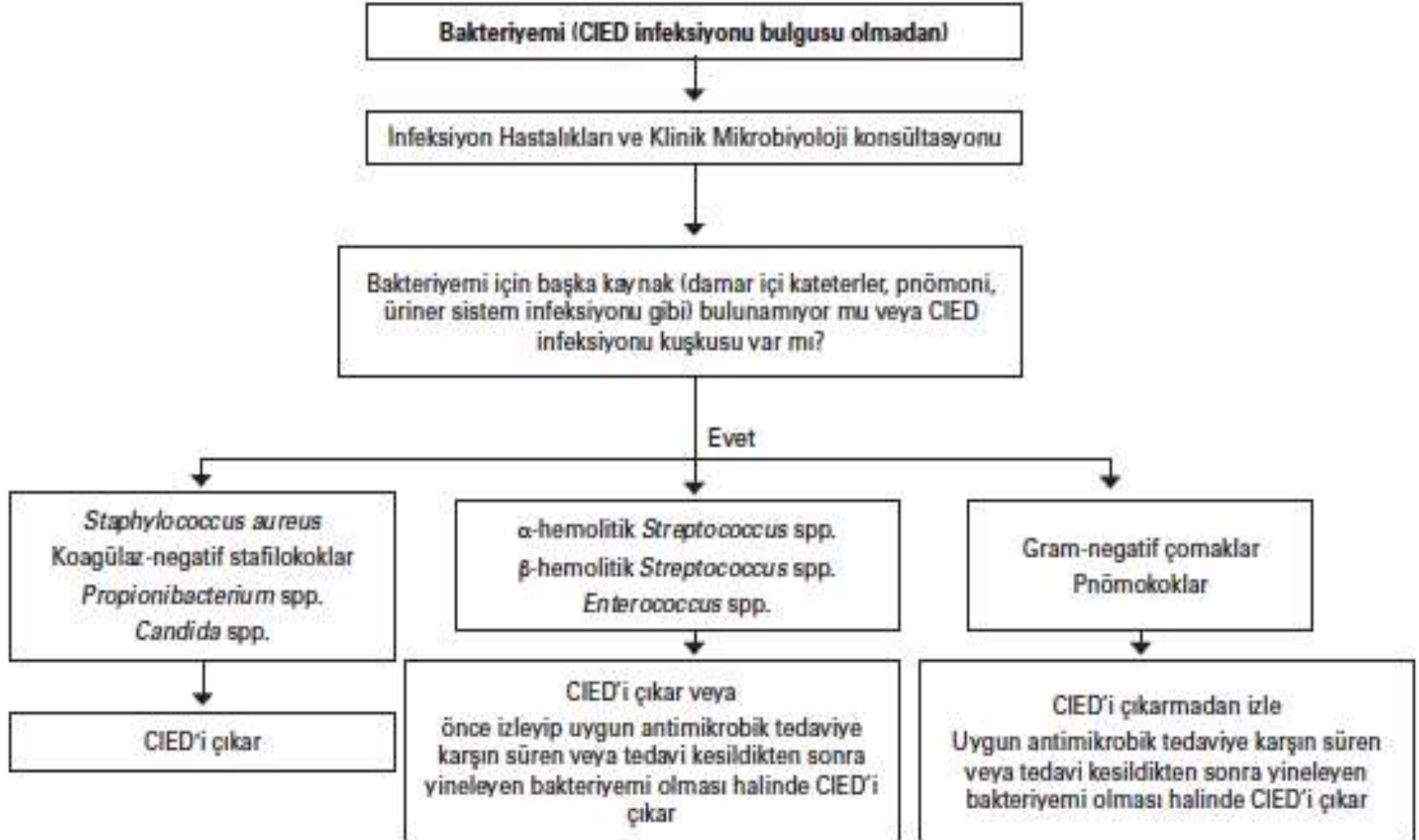


CIED Cep İnfeksiyonu var mı?





Sadece bakteriyemi varsa?



TEDAVİ

IV AB tedavisi

İnfekte cihazın
çıkarılması

Gerekliyorsa
yeni cihaz
implantasyonu

Tedavi

- CIED İE çoğunlukla stafilokok kökenli olduğundan empirik tedavide tercihimiz vankomisin olabilir.
- Ancak empirik başlanan tedaviler, kültür ve antibiyogram sonuçları alındıktan sonra mutlaka etkene yönelik olarak uygun şekilde yeniden değerlendirilmelidir.

Tablo 18. Infektif Endokarditin Ampirik Antimikrobik Tedavisi (3,65,138,207)*

Endokardit Tipi	Antimikrobik	Günlük Doz, Doz Aralığı, Uygulama Yolu	Süre (Hafta)		Yorum
			Doğal Kapak	Yapay Kapak	
Doğal kapak ve nec	Ampisilin-sulbaktam +	12 gr, 4 dozda, IV	4	6	Başlangıçta kreatinin
CIED ilişkili tel veya kapak endokarditinde ampirik antimikrobik tedavi					
CIED ile ilişkili tel veya kapak	Vankomisin ± Gentamisin veya Sefepim veya Meropenem	30-60 mg/kg, 2-3 dozda, IV 3 mg/kg, tek doz, IV 6 gr, 3 dozda, IV 3 gr, 3 dozda, IV	Antimikrobik tedavi cihaz çıkarıldıktan sonra tel endokarditinde 2-4 hafta, kapak endokarditinde 4-6 hafta verilmelidir.	eklenmelidir. Hemodinaminin stabil olmadığı septik tablolarda vankomisine gentamisin, sefepim ya da meropenemden birinin eklenmesi düşünülebilir.	

* Kan kültürü ve serolojik testleri negatif olan hastalarda da aynı tedavi rejimleri kullanılabilir. IE: infektif endokardit, SBIE: sağlık bakımıyla ilişkili infektif endokardit, CIED: kardiyak implante edilebilen elektronik cihaz.

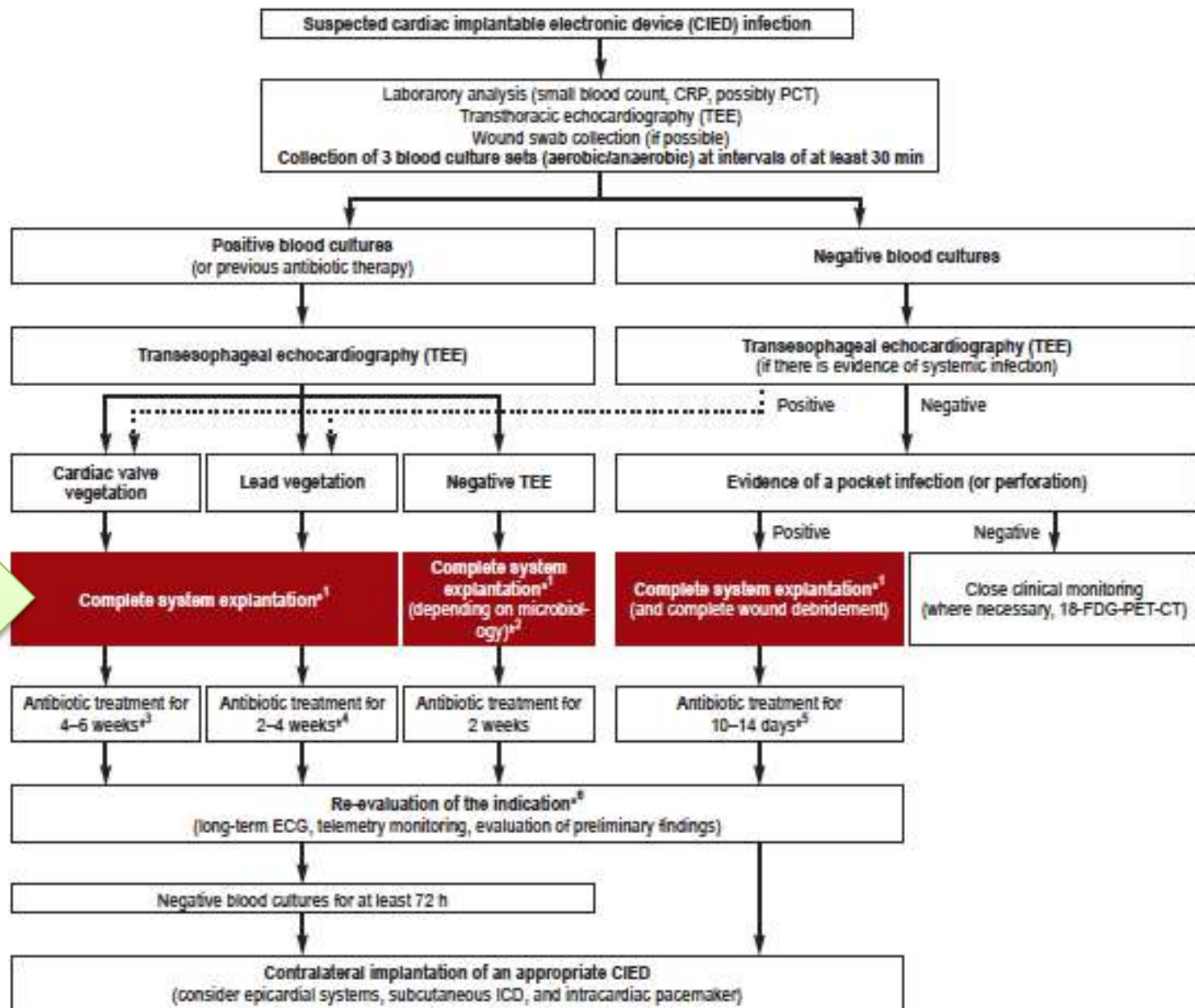
Table 3. Empirical treatment regimens for ICED infection

Diagnosis/scenario	Antimicrobial	Dose/route ^a	Comment
1. Early post-implantation inflammation	flucloxacillin	0.5–1 g q6h po	benefit of and need for antimicrobial therapy is unclear
2. Early post-implantation inflammation in penicillin-allergic or MRSA-colonized patient	doxycycline	100 mg q12h po	benefit of and need for antimicrobial therapy is unclear
	OR linezolid	600 mg q12h po	
	OR clindamycin	450 mg q6h po	
3. Uncomplicated generator pocket infection	vancomycin	1 g q12h ^b iv	if possible, avoid clindamycin in patients at risk of <i>Clostridium difficile</i> infection
	OR daptomycin	4 mg/kg q24h iv	
	OR teicoplanin	6 mg/kg to a maximum of 1 g given at 0, 12 and 24 h and then q24h ¹⁸³	
4. ICED-LI or ICED-IE or complicated generator pocket infection pending blood cultures, e.g. in severe sepsis	vancomycin AND	1 g q12h ^b iv	appropriate spectrum but risk of nephrotoxicity
	meropenem OR	1 g q8h iv	gentamicin (high dose, according to local guidelines) or other agents may be appropriate depending on local epidemiology less risk of nephrotoxicity than vancomycin
	daptomycin AND	8–10 mg/kg q24h iv	
5. ICED-LI or ICED-IE or generator pocket infection with negative blood cultures	meropenem	1 g q8h iv	appropriate spectrum but risk of nephrotoxicity
	vancomycin AND	1 g q12h ^b iv	
	gentamicin ^c OR	1 mg/kg q12h iv	
	daptomycin AND	8–10 mg/kg q24h iv	
	gentamicin ^c	1 mg/kg q12h iv	

Tedavi

- Sadece medikal tedaviyle mortalite yüksek
- CIED infeksiyonu olup, infekte cihaz ve tellerin çıkarılmadığı hastalarda mortalite oranı 7 kat daha yüksek
- Erken tanı ve 3 gün içinde tüm sistemin çıkarılmasının mortaliteyi azaltmakta
- Cihazın çıkarılması ve uygun antimikrobik tedaviyle CIED infeksiyonlarının %97'den fazlası tedavi edilebilir.
- Jenaratör ve tüm tellerin çıkarılması gereklidir.

Kaynak
kontrolü



Tedavi

- Cihaz çıkarıldıktan sonra İV antibiyotik tedavisinin en az 2 hafta devam
- Cihaz çıkarıldıktan >24 saat sonra kan kültürü halen pozitif olan hastalarda bu süre 4 haftaya uzatılmalıdır.
- Antibiyotik tedavisinin süresi, cihaz çıkarıldıktan veya kan kültürleri negatifleştikten sonra (hangisi daha daha geç olduysa o temel alınır) hesaplanır.

Reimplantasyon

- Cihazın gerekliliği ve takılma indikasyonu yeniden değerlendirilmelidir.
- Eğer cihaz implantasyonu gerekliyse implantasyon yeri olarak kontrateral taraf tercih edilmelidir.
- Yeniden implantasyon öncesi kan kültürleri en az 72 saat süresince negatif olmalıdır. Kapaklarda rezidü infeksiyon olan hastalarda en az 14 gün beklenmesi önerilir.

Önleme

- İmplantasyon öncesinde profilaksi
- Sefazolin PE
- β -laktam alerjisi ---- vankomisin veya klindamisin
- Jeneratör cebinin antimikrobikli solüsyonlarla irigasyonunun yararı konusunda çelişkili sonuçlar vardır ve rutin olarak önerilmemektedir.
- Yeni teknoloji ürünü absorbe olabilen veya olmayan antibakteriyel jeneratör zarflarının CIED infeksiyonlarını azalttığını gösteren çalışmalar (WRAP)
- Dental veya diğer invazif girişimlerden önce antimikrobik profilaksi uygulanmasının yararı gösterilmemiştir ve önerilmemektedir.



*Cumhuriyetimiz 96 Yaşında
Kutlu Olsun!*

Teşekkürler...