



Kardiyak Cihaz İnfeksiyonları

Ahmet Cem Yardımcı
İstanbul Aydın Üniversitesi
Florya Medicalpark Hastanesi

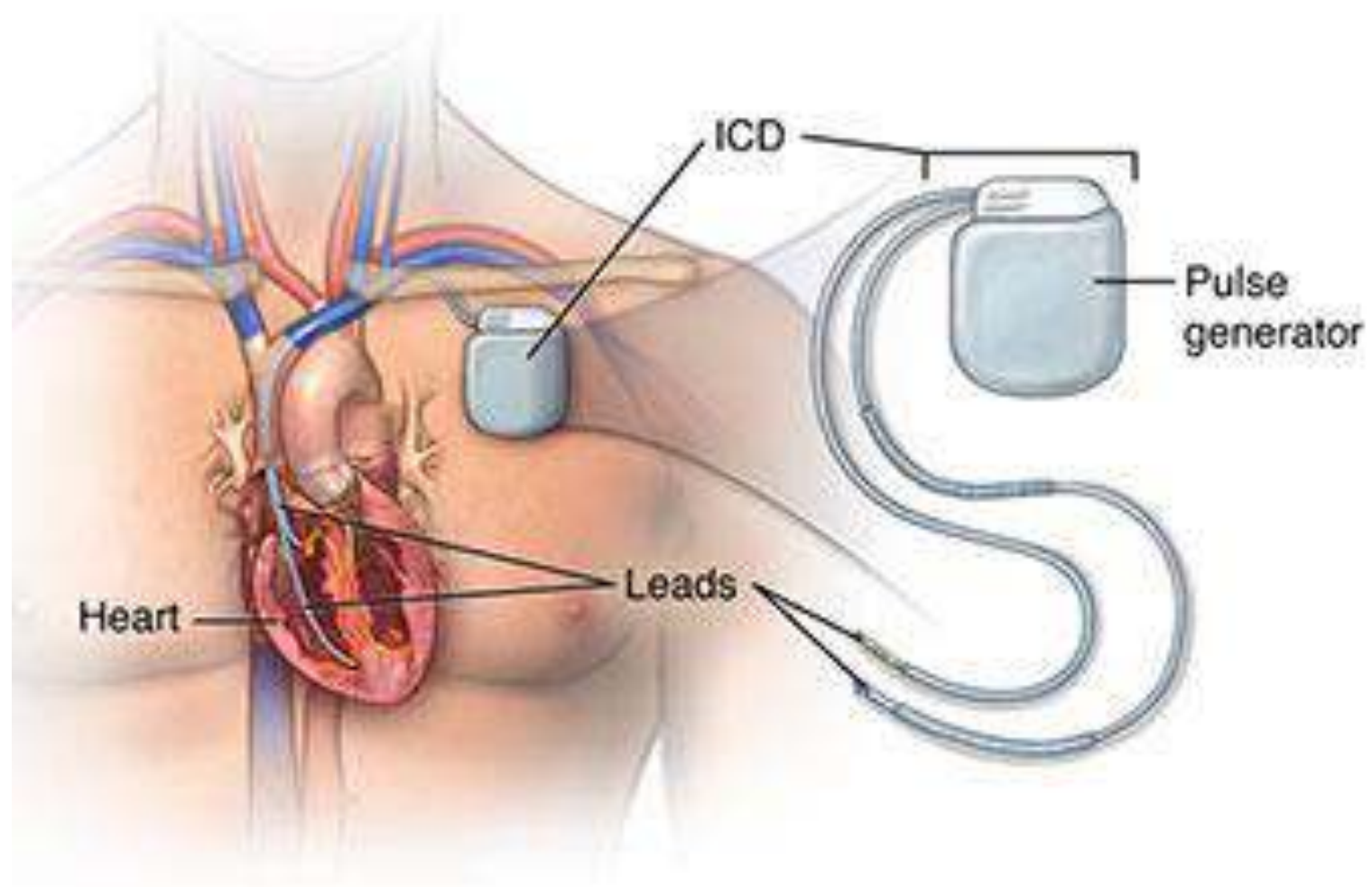
İmplantede Kardiyak Cihazlar

- Bradi-taşıartimi tedavisi
- Hemodinaminin düzenlenmesi

Amacıyla;

- **Pacemakerlar**
- **İmplantede kardiyoverter defibrilatörler (ICD)**
- **Kardiyak resenkronizasyon tedavisi (CRT-P/D)**

Implantable cardioverter defibrillator (ICD)



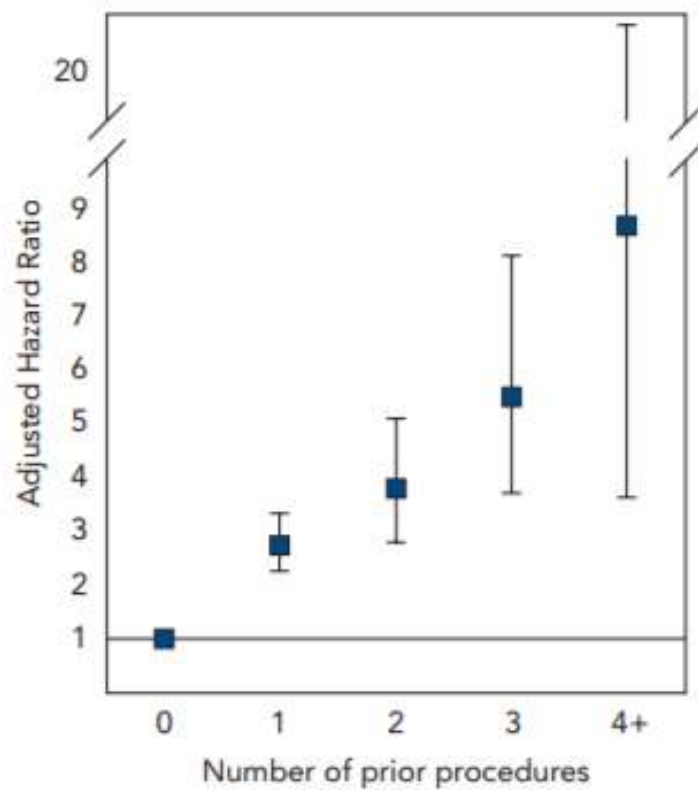
Hasta grubu..

- Risk grubu (DM, KOAH, KBY gibi)
- İlaç kullanımı

İnsidans

- % 0.8-5.7
- 30 yıllık izlemde; 1000 cihaz yılında 1.9; ICD>PM
- 25 yıllık izlemde,
 - 1.8/1000 yıl ilk implant sonrasında
 - 5.32/1000 yıl tekrar takıldıktan sonra

Figure 2: Association Between Number of Prior Device Procedures and Infection Risk



Adapted from Johansen, et al., 2011.¹⁸

Risk Faktörleri

Konak ilişkili

- Diabet
- Böbrek yetmezliği
- Öncesinde cihaz infeksiyonu
- Malignite
- Kalp yetmezliği
- KOAH
- Kortikosteroid kullanımı
- Antikoagulan kullanımı
- Cilt hastalığı

Prosedür ilişkili

- Postoperatif hematom
- Tekrarlayan girişim
- Cihazın değişimi/revizyonu
- Profilaksi verilmemesi
- Geçici pace uygulanması
- Cerrahi tecrübe
- Prosedür süresi

Cihaz ilişkili

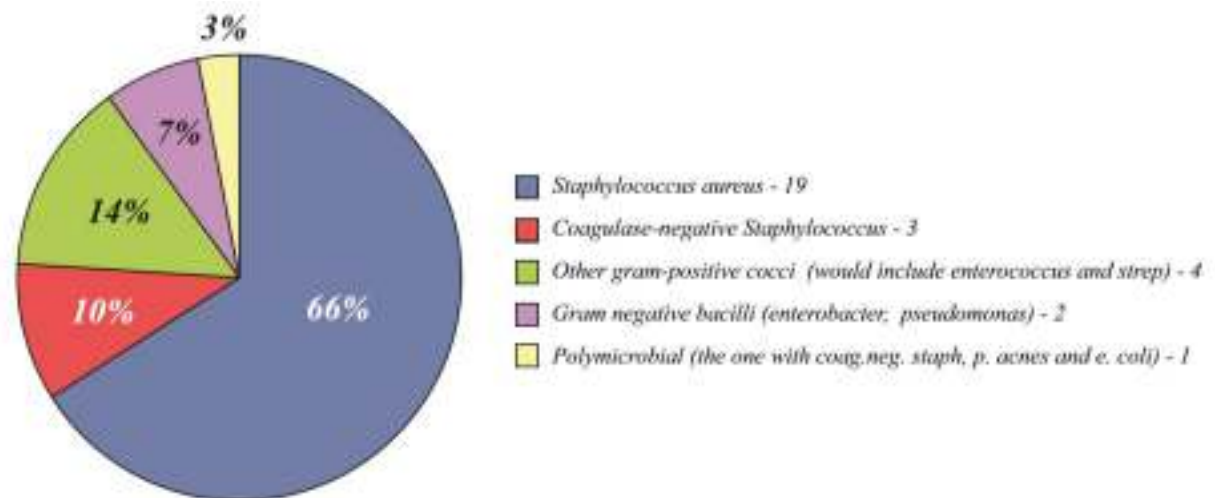
- Abdominal cep
- Epikardiyal lead
- ≥ 2 lead yerleştirilmesi

Klinik Tanımlar

- Cep infeksiyonu
 - Cilt florası kontaminasyonu (KNS)
- Derin infeksiyon
 - Vasküler komponent

Etkenler

- *S. aureus*
- Koagulaz negatif stafilokoklar (*S. epidermidis*)
- Streptokoklar
- *Corynebacterium spp.*
- *Propionibacterium acnes*
- Gram negatif basiller
- *Candida spp.*



Microbiology of cardiac implantable electronic device (CIED) infections

Organism	Pacemaker endocarditis Number of patients (percent) [1]*	All CIED infections (pocket and bloodstream) Number of pathogens (percent) [2]
Coagulase-negative staphylococci	99 (61)	183 (44)
<i>Staphylococcus aureus</i>	49 (30)	148 (36)
Enterobacteriaceae	8 (5)	18 (4)
Streptococci	7 (4)	12 (3)
<i>Pseudomonas</i>	6 (4)	12 (3)
Other gram-negative bacteria	-	8 (2)
<i>Candida</i>	3 (2)	2 (<1)
Enterococci	3 (2)	20 (5)
<i>Corynebacterium</i>	2 (1)	2 (<1)
<i>Cutibacterium</i> (formerly <i>Propionibacterium</i>) <i>acnes</i>	1 (<1)	1 (<1)
<i>Listeria</i>	1 (<1)	-
Anaerobes	-	5 (1)
Micrococci	1 (<1)	-
<i>Mycobacterium</i> spp	-	2 (<1)
<i>Aspergillus</i>	-	1 (<1)

* Polymicrobial infection occurred in 11 percent of cases.

References:

- Arber N, Pras E, Copperman Y, et al. *Medicine (Baltimore)* 1994; 73:299; Duval X, Selton-Suty C, Alla F, et al. *Clin Infect Dis* 2004; 39:66; Klug D, Lacroix D, Savoye C, et al. *Circulation* 1997; 95:2098; and Cacoub P, Leprince P, Nataf P, et al. *Am J Cardiol* 1998; 82:480.
- Tarakji KG, Chan EJ, Cantillon DJ, et al. Cardiac implantable electronic device infections: Presentation, management, and patient outcomes. *Heart Rhythm* 2010; 7:1043.

Patogenez

Yabancı cisim infeksiyonları

Biyofilm tabakası

Trombus oluşumu

+

Trikuspit yetmezliği

Klinik Tanımlar

Figure 1: Images of Pocket Infection Over Two Years



Source: Farver and Wiklund, 2013.²⁸

1.Cep infeksiyonu

- En sık görülen
- Cihaz ve leadlerin cilt altında olan segmentlerinde
- Lokal bulgular-bazen de ateş ve sistemik bulgular

*Erken post-implantasyon inflamasyonu

Cep İnfeksiyonu

- Sıklıkla erken dönemde
- Akut/subakut yara yeri infeksiyonu bulguları
Lokal bulgular-Ödem, kızarıklık, ağrı, akıntı, ayrışma
+/-
Ateş/Sistemik bulgular
- Erken postimplantasyon inflamasyonu;
Pürülan akıntı, ciltte ayrışma, fluktuasyon, ya da sistemik bulgu
olmaksızın ilk 30 günde
- Nadiren geç dönemde

Klinik Tanımlar

2. Derin doku infeksiyonu

- Leadin epikardiyal ya da transvenöz kısmında
- Bakteriyemi ve endovasküler infeksiyon sık
- Cep infeksiyonundan bağımsız
- Lead de vegetasyon

Derin doku infeksiyonları

A.Transvenöz elektrod tutulumu

- İntrakardiyak lead
- Özellikle sağ taraf endokardititi
- Subakut seyirli/nadiren sepsis
 - Ateş %84-100
 - Döküntü %75-84
 - Akciğer bulguları
 - Metastatik yayılım
 - Triküspit bozuklukları

B. Epikardiyal elektrod tutulumu

- Ateş
- Perikardit/mediastinit

C. Kapak infeksiyonu

Cihaz infeksiyonu ile birlikte kapak tutulumu

Tanı

Cep İnfeksiyonu

- Klinik bulgular
- Kan kültürü
- Kültür; cerrahi sırasında

Tanı

Derin doku infeksiyonu

- Kan kültürü
- Endokardiyumda vejetasyon
- Leadde vejetasyon
- Bakteriyemi ve septik pulmoner emboli/akciğer absesi

Kültürler

Antibiyotik öncesi

- Ciddi sepsis/septik şok varsa; Farklı zamanlarda 1 saat içinde 2 set kan kültürü
- Subakut/kronik ise; 6 saat arayla en az 3 set kan kültürü
- İnfekte cihaz çıkarıldıktan 48-72 saat sonra

Radyodiagnostik

- Akciğer grafisi
- Ekokardiyografi
- PET-CT

Ekokardiyografi

- Hızlıca
- Cihaz varlığı ve kan kültüründe *S. aureus*/ birden fazla şişede pozitiflik
- TEE>TTE



Figure 1. Transesophageal echocardiogram view showing an irregular image compatible with vegetation on the pacemaker lead in the right atrium.

PET- CT

- Yüzeysel infeksiyon ile cep infeksiyonu ayırımında
- Metastatik odak saptanmasında
- Kültür ve ekokardiyografinin yetersiz kaldığı durumlarda
- Rutinde önerilmemekte

Tedavi

- Cihazın çıkarılması
- Antibiyoterapi başlanması
- Yeni cihaz takılması

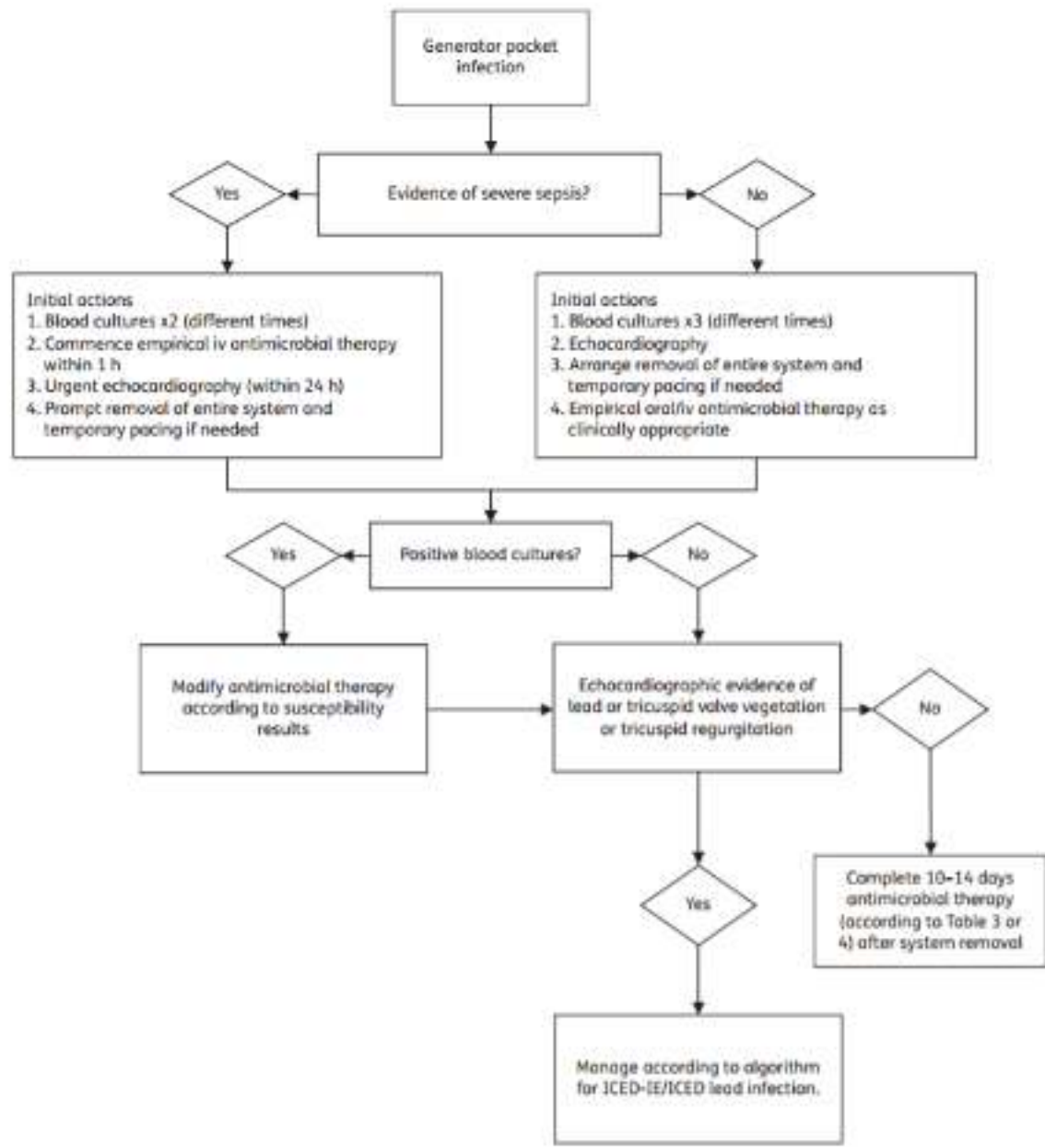
Tedavi

Guidelines for the diagnosis, prevention and management of implantable cardiac electronic device infection. Report of a joint Working Party project on behalf of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy (BSAC, host organization), British Heart Rhythm Society (BHRS), British Cardiovascular Society (BCS), British Heart Valve Society (BHVS) and British Society for Echocardiography (BSE)

Jonathan A. T. Sandoe^{1*}, Gavin Barlow², John B. Chambers³, Michael Gammage⁴, Achyut Guleri⁵, Philip Howard¹, Ewan Olson⁶, John D. Perry⁷, Bernard D. Prendergast⁸, Michael J. Spry⁹, Richard P. Steeds¹⁰, Muzahir H. Tayebjee¹ and Richard Watkin¹¹

¹University of Leeds/Leeds Teaching Hospitals NHS Trust, Leeds, UK; ²Hull and East Yorkshire Hospitals NHS Trust, Hull, UK; ³Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust, London, UK; ⁴University of Birmingham, Birmingham, UK; ⁵Lancashire Cardiac Centre, Lancaster, UK; ⁶Royal Infirmary of Edinburgh, Edinburgh, UK; ⁷Freeman Hospital, Newcastle, UK; ⁸Oxford University Hospitals NHS Trust, Oxford, UK; ⁹Countess of Chester Hospital NHS Foundation Trust, Chester, UK; ¹⁰University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust, Birmingham, UK; ¹¹Heart of England NHS Foundation Trust, Birmingham, UK

*Corresponding author. E-mail: jonathan.sandoe@nhs.net



Tedavi-Ampirik

3. Uncomplicated generator pocket infection	vancomycin	1 g q12h ^b iv	
	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	1 g q12h ^b iv	appropriate spectrum but risk of nephrotoxicity
	AND		
	meropenem	1 g q8h iv	gentamicin (high dose, according to local guidelines) or other agents may be appropriate depending on local epidemiology
	OR		less risk of nephrotoxicity than vancomycin
	daptomycin	8–10 mg/kg q24h iv	
	AND		
	meropenem	1 g q8h iv	
5. ICED-LI or ICED-IE or generator pocket infection with negative blood cultures	vancomycin	1 g q12h ^b iv	appropriate spectrum but risk of nephrotoxicity
	AND		
	gentamicin ^c	1 mg/kg q12h iv	
	OR		
	daptomycin	8–10 mg/kg q24h iv	
	AND		
	gentamicin ^c	1 mg/kg q12h iv	

- Bakteriyemi ile seyreden cep infeksiyonu
- Lead infeksiyonu
- Cihaz ilişkili endokardit

İnfektif endokardit gibi tedavi verilmelidir

Eggimann P, Waldvogel F. Pacemaker and defibrillator infections. In: Infections Associated with Indwelling Medical Devices, Waldvogel FA, Bisno AL (Eds), American Society for Microbiology Press, Washington, DC 2000. p.247.

Cacoub P et al. Pacemaker infective endocarditis. In: Am J Cardiol. 1998;82(4):480.

Baddour LM, Wilson WR. Infections of prosthetic valves and intravascular devices. In: Principles and Practice of Infectious Diseases, 6th ed, Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (Eds), Churchill Livingstone, Philadelphia 2005. p.1022.

Fungal İnfeksiyon

- Cihaz ve leadlerin çıkarılması
- Lip-amfoterisin B (3 to 5 mg/kg/gün IV ya da
- Yüksek doz echinocandin (caspofungin 150 mg IV/gün, micafungin 150 mg IV/gün ya da anidulafungin 200 mg IV/gün
- Cep infeksiyonunda cihaz çıkarıldıktan sonra 4 hafta
- Lead tutulumu ya da fungemi varlığında 6 hafta

Cihazın ıkarılması

- İnfeksiyon kaynağı olması
- Mekanik
- Hastanın genel durumuna göre

Cihazın çıkarılması?

Impact of timing of device removal on mortality in patients with cardiovascular implantable electronic device infections

Katherine Y. Le, MD, MPH,* Muhammad R. Sohail, MD,[†] Paul A. Friedman, MD,[‡] Daniel Z. Uslan, MD,[§] Stephen S. Cha, MS,^{||} David L. Haves, MD, FHRS,[‡] Walter R. Wilson, MD,[†] James M. Steckelberg, MD,[†]

OBJECTIVE This study sought to evaluate the impact of timing device removal on mortality in patients with CIED infections.

METHODS We retrospectively reviewed all cases of CIED infections seen at Mayo Clinic Rochester between 1991 and 2008. The impact of device removal on 30-day and 1-year mortality was evaluated using Cox proportional hazards models.

RESULTS Of 416 patients with CIED infection, 23 (5.5%) died by 30 days and 61 (14.6%) died by 1 year. Forty-four (12.0%) developed complications related to device removal, and 3 (0.8%) died. Complete procedural success was achieved in 341 (81.9%) and clinical success in 391 (93.9%) cases. In multivariate analysis, antimicrobial therapy without device removal was associated with a 7-fold increase in 30-day mortality (hazard ratio [HR] 6.97, 95% confidence interval [CI] 1.36 to 35.60). Although device removal complications were

removal, was associated with a 3-fold decrease in 1-year mortality (HR 0.35, 95% CI 0.16 to 0.75).

CONCLUSION Although device removal resulted in fatal complications in a few patients, the mortality associated with a delay in device removal was significantly higher. Therefore, early and complete device removal was associated with improved outcomes.

KEYWORDS Complications; Infection; Mortality; Pacemakers; Implantable cardioverter-defibrillator

ABBREVIATIONS CI = confidence interval; CIED = cardiovascular implantable electronic devices; HR = hazard ratios; IE = infective endocarditis; MCR = Mayo Clinic Rochester

(Heart Rhythm 2011;8:1678–1685) © 2011 Heart Rhythm Society. All rights reserved.

Introduction


Cihaz ve lead infeksiyonu olmadan da..

- *S. aureus* bakteriyemisi
 - Başka kaynak olmaksızın
 - Cihaz uygulanmasını takiben üç ay içinde
 - Uygun antibiyoterapiye karşın persiste ya da nüks
- Kandidemide
- Odak olmaksızın uygun tedaviye karşın devam eden bakteriyemi
- İnfektif endokardit nedeniyle kapak değişimi/tamiri sonrası

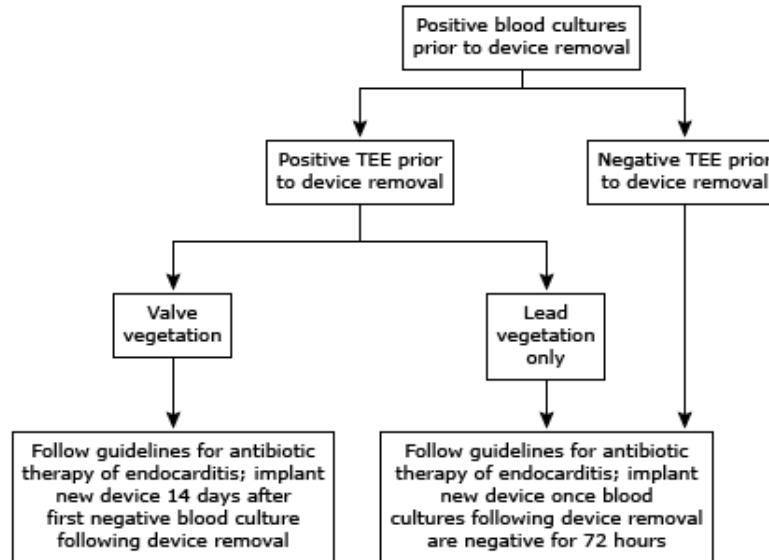
Cihaz ne zaman kalabilir?

- Cihaz dışı bir odaktan kaynaklı *S. aureus* dışı bakteriyemilerde;
 - Lead infeksiyonu kanıtı yoksa
 - Cep infeksiyonu bulgusu yoksa
 - Cihaz yakın zamanda manuple edilmediyse
- İnsizyon yerinde yüzeysel selülit varlığında
 - Cepte olmadan?
 - Yakın izlem!!

Cihazın yeniden uygulanımı

- Yeni cihaz-yeni infeksiyon
- Sistemik infeksiyon ve bakteriyemide 
- Karşı tarafa

Yeni cihaz ne zaman?



In the setting of generator pocket infection or erosion of the generator or lead(s) and high-grade bacteremia, follow guidelines for antibiotic therapy of endocarditis; a new device may be implanted following debridement of the generator pocket, once blood cultures are negative for 72 hours. The duration of antibiotics should be counted from the day of device removal.

TEE: transesophageal echocardiography.

Original figure modified for this publication. Sohail MR, Uslan DZ, Khan AH, et al. Management and outcome of permanent pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator infections. J Am Coll Cardiol 2007; 49:1851. Illustration used with the permission of Elsevier Inc. All rights reserved.

Önlem

- Aseptik teknik
- Cerrahi deneyim
- Uygun profilaksi

İnsizyondan önce 60 dk içinde

Sonrasında ek doza gerek yok

Pille ilgili girişimlerde de

Antimicrobial prophylaxis for surgery. Med Lett Drugs Ther 2016; 58:63.

Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. Surg Infect (Larchmt) 2013; 14:73.

Teşekkürler..