

Mortalität trotz erfolgreicher Extraktion: Der Risikopatient mit Device-Infektion und Sepsis

Thomas Gaspar

Abteilung für Rhythmologie - Herzzentrum Dresden Universitätsklinik
Steinbeis-Forschungszentrum Rhythm and Heart



Fall 1

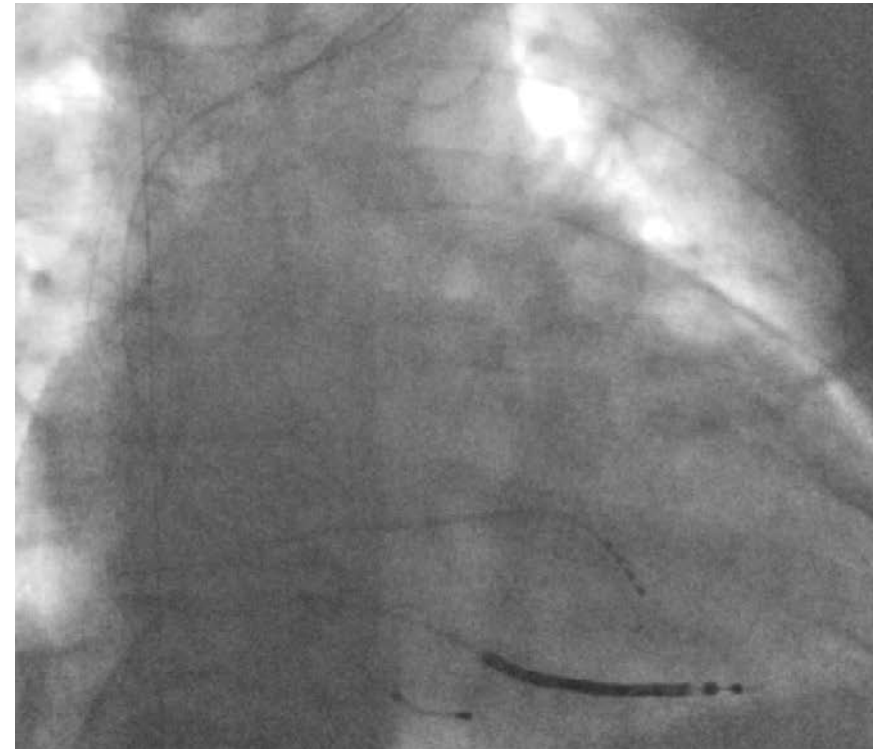
DRG-Hauptdiagnose

T82.7 Infektion und entzündliche Reaktion durch sonstige Geräte, Implantate oder Transplantate im Herzen und in den Gefäßen

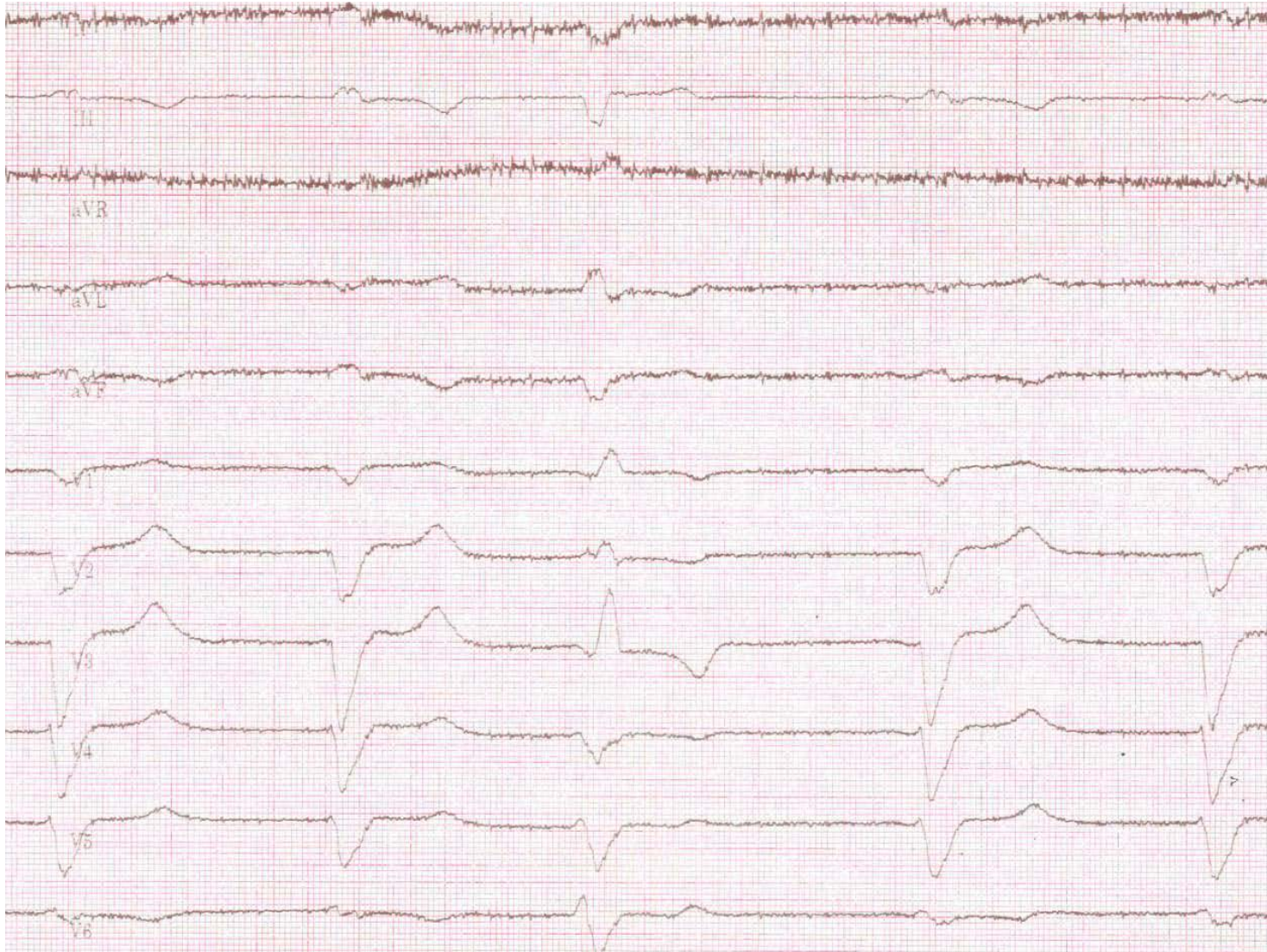
DRG-Nebendiagnosen

I42.0 Dilatative Kardiomyopathie
I50.13 Linksherzinsuffizienz: Mit Beschwerden bei leichterer Belastung
I10.00 Benigne essentielle Hypertonie: Ohne Angabe einer hypertensiven Krise
I25.11 Atherosklerotische Herzkrankheit: Ein-Gefäß-Erkrankung
I08.1 Krankheiten der Mitralklappe und Trikuspidalklappe, kombiniert
U81.20 Escherichia coli mit Multiresistenz 3MRGN
I48.2 Vorhofflimmern, permanent
I44.7 Linksschenkelblock, nicht näher bezeichnet
K21.0 Gastroösophageale Refluxkrankheit mit Ösophagitis
K29.1 Sonstige akute Gastritis
K25.3 Ulcus ventriculi: Akut, ohne Blutung oder Perforation
N17.81 Sonstiges akutes Nierenversagen: Stadium 1
N18.3 Chronische Nierenkrankheit, Stadium 3
J18.2 Hypostatische Pneumonie, nicht näher bezeichnet
E87.5 Hyperkaliämie
N39.0 Harnwegsinfektion, Lokalisation nicht näher bezeichnet
E03.8 Sonstige näher bezeichnete Hypothyreose
E11.90 Diabetes mellitus, Typ 2: Ohne Komplikationen: Nicht als entgleist bezeichnet
U50.10 Leichte motorische Funktionseinschränkung: Barthel-Index: 80-95 Punkte
Z95.5 Vorhandensein eines Implantates oder Transplantates nach koronarer Gefäßplastik
Z45.01 Anpassung und Handhabung eines implantierten Kardioderivators
Z92.1 Dauertherapie (gegenwärtig) mit Antikoagulanzen in der Eigenanamnese
U69.01 Anderenorts klassifizierte, im Krankenhaus erworbene Pneumonie, die mehr als 48 Stunden nach Aufnahme auftritt

Fall 1



Fall 1



Fall 2

♀, 74 Jahre alt, Dilatativer Kardiomyopathie

NYHA III, MI II- III°, bifaszikulärem Block (LAHB und RSB)

Z. n. VVI-ICD-Implantation (2006)

Z. n. ICD-Aggregat-wechsel (DDD-ICD-System) (2013)

Z. n. ICD-Aggregatwechsel und Sonden-Reimplantation am 10.04.2019

Art. Hypertonie, Diabetes mellitus Typ 2 (diätetisch geführt)

Sick-Sinus-Syndrom, Paroxysmales Vorhofflimmern

CHADs2VASc-Score: 6 Punkte

Anamnestisch HIT Typ 2

Ausgeprägte Kyphoskoliose der BWS

Presbyakusis bds. (Hörgerät links)

Fall 2

Anamnese

Übernahme aus dem MVZ [redacted] bei Vd. a. Tascheninfektion nach ICD-Wechsel im April 2019. Dort stellte sich die Patientin heute zur geplanten ICD-Taschen-Revision bei Vd. a. Fadengranulom vor. Heute zeigte sich allerdings ein deutlicher Progress des Befundes, mit freier Flüssigkeit im Bereich der ICD-Tasche. Nach Rücksprache mit dem Herzzentrum Dresden (Dr. Lange) verlegten die Kollegen die Patientin in unser Haus. Auf Nachfrage werden, Fieber, Schüttelfrost, oder andere Infektsymptome verneint. Auch traten keine AP-Beschwerden, Synkopen, oder Palpitationen auf. |

Die Patientin fühle sich sonst, den Umständen entsprechend gesund. Die letzte EZP-Kontrolle bei ihrer Hausärztin war unauffällig.

Körperliche Untersuchung

Vitalzeichen RR Rechts / mmHg, Links / mmHg, Puls [redacted] Gewicht 52 kg, Größe 150 cm.

Kopf und Hals: 76-Jährige Patientin in leicht reduziertem Allgemeinzustand; Hautturgor normal; Kopf, Hals ohne pathologische Auffälligkeiten, Keine Halsvenenstauung. Schilddrüse nicht vergrößert. Keine Lymphknotenvergrößerung.

Herz: Herzaktion arrhythmisch, normofrequent, Herztöne leise, rein, allenfalls dezentes Systolikum mit p.m. über Erb

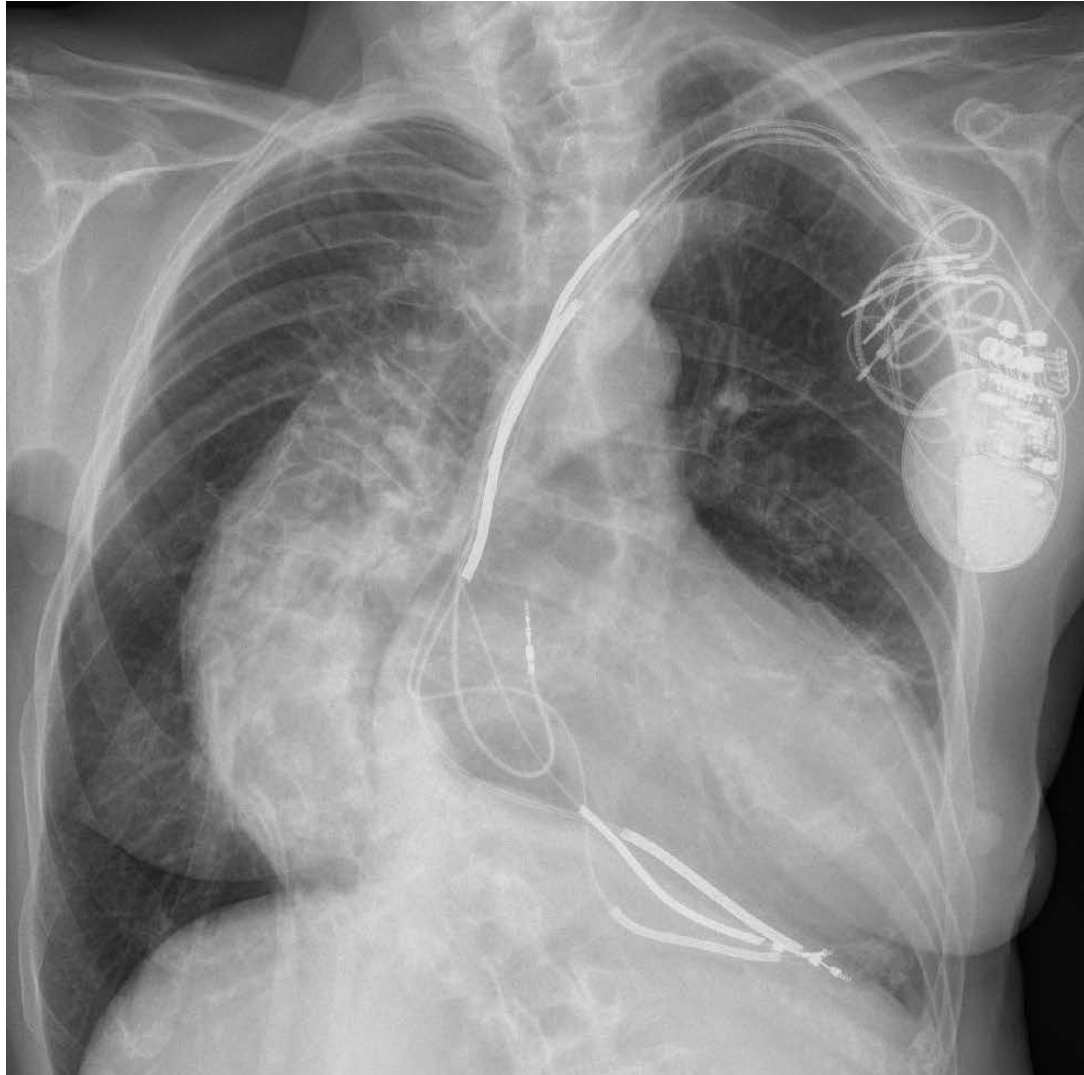
Thorax/Lunge: Thorax symmetrisch. Vesikuläres Atemgeräusch, sonorer Klopfeschall, keine Rasselgeräusche, ausgeprägte BWS Kyphoskoliose: WS aber nicht Druckschmerzhaft und passiv frei beweglich:

ICD-Narbe: oberhalb mit ca. 3cm auslaufender Zunge deutlich gerötet, mittig im Bereich der Narbe nekrotisches Material, ICD-Tasche mit seröser Flüssigkeit gefüllt; keine Druckschmerzhaftigkeit

Abdomen: Bauchdecke weich, keine Abwehrspannung. Leber nicht tastbar. Nierenlager schmerzfrei. Keine tastbare Resistenz. Kein Aszites.

Extremitäten: Grobneurologisch unauffällig. Keine Varikosis. Keine Ödeme.

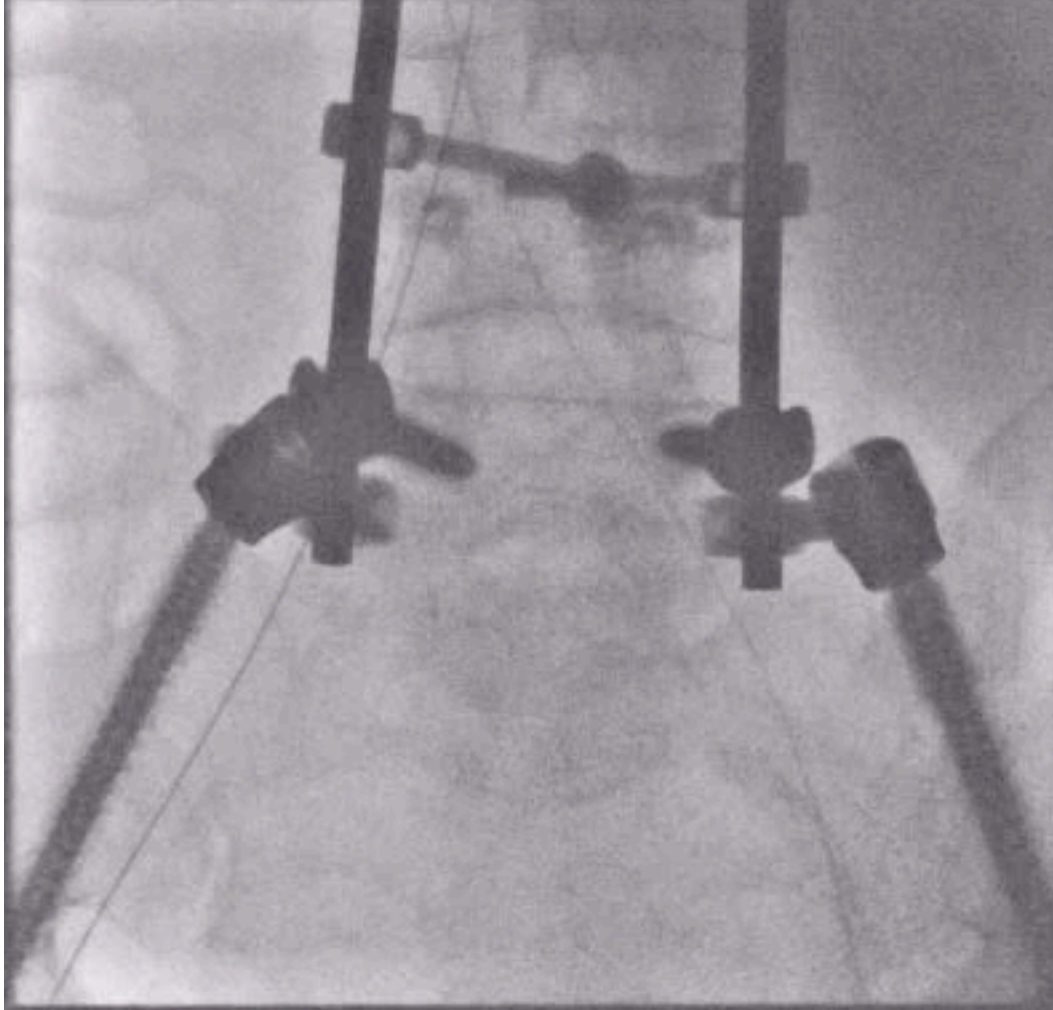
Fall 2



Fall 3

- ♂, 72 Jahre alt
- Rezidivierende Spondylodiszitiden (seit 2018)
- Z. n. Spondylodiszitis LWK 5/SWK 1
- Spondylitis LWK 4 bei Z. n. Fixateur und dorsaler Spondylodese
- Fixateur interne LWK 2 - 5
- Z. n. ventraler Disketomie und WK-Teilresektion LWK 5 und SWK 1
- Fusion mit trikortikalem Fremdknochen sowie dorsale Stabilisierung LWK 5-SWK 1 im Fixateur interne
- Aktuell stationär in Orthopädie seit 8 Wochen
- **Rez. Bakteriämien mit S. aureus mit V. a. Systeminfekt** „Fokus unklar“

Fall 3



Fall 3

- Z. n. 2-Kammer-HSM-Imp. 12/15 bei AV-Block II° Mobitz
- Normale EF, Ausschluss KHK 2018
- Arterielle Hypertonie, Parox. Vorhofflimmern
- DM Typ II, diab. Nephropathie, Polyneuropathie und Retinopathie

Verlegung ins HZ-Dresden zur

→ **Systemexplantation bei V. a. Systeminfektion (HSM)**

Hochgradiger Verdacht auf Hepatozellulärem Karzinom (ED 09/19)

Rückverlegung ins KH Radebeul zur zeitnahen operativen Versorgung

Fall 3



Infektion - Klasse I Indikation

- **Complete device and lead removal** is recommended for all patients with **definite CIED system infection**.
- **Complete removal of epicardial leads and patches** is recommended for all patients with **confirmed infected fluid (purulence) surrounding the intrathoracic portion of the lead**.
- **Complete device and lead removal** is recommended for all patients with **valvular endocarditis without definite involvement of the lead(s) and/or device**.
- **Complete device and lead removal** is recommended for patients with **persistent or recurrent bacteremia or fungemia, despite appropriate antibiotic therapy and no other identifiable source for relapse or continued infection**.

Infektion – Ursachen/Risiken

Patient –related factors

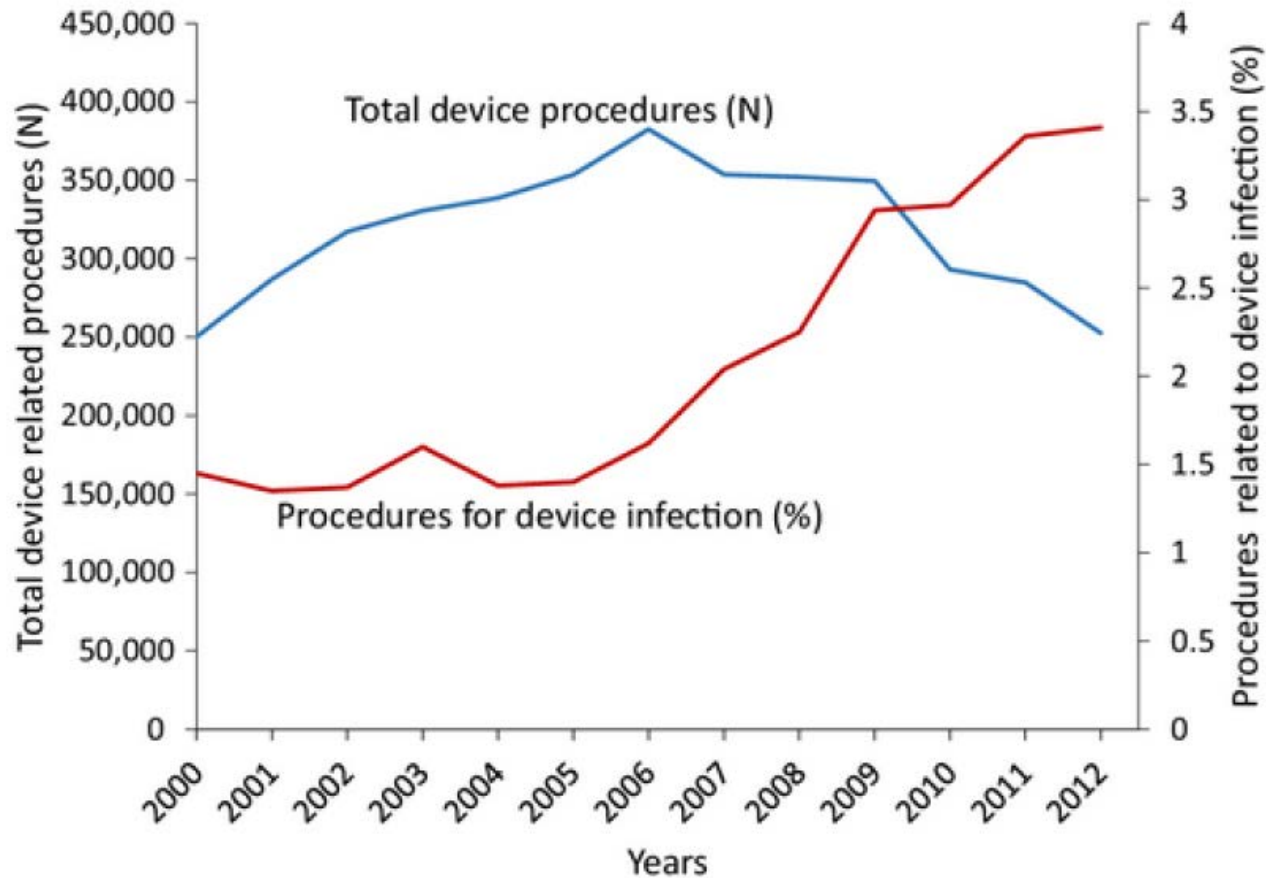
- Advanced age [11, 12, 26, 27]
- Diabetes mellitus [3, 10, 11, 28, 29]
- Congestive heart failure [3, 27, 30]
- Chronic renal failure [3, 8, 27, 30, 31]
- Corticosteroid use [11, 12, 27]
- Chronic obstructive pulmonary disease [12, 32]
- History of previous device infection [12, 27, 33]
- Existing central lines [11, 27, 34]
- Anticoagulation use [10, 11, 27]
- Fever within 24 hours of implant [12, 35]
- Malignancy [27]

Procedural factors

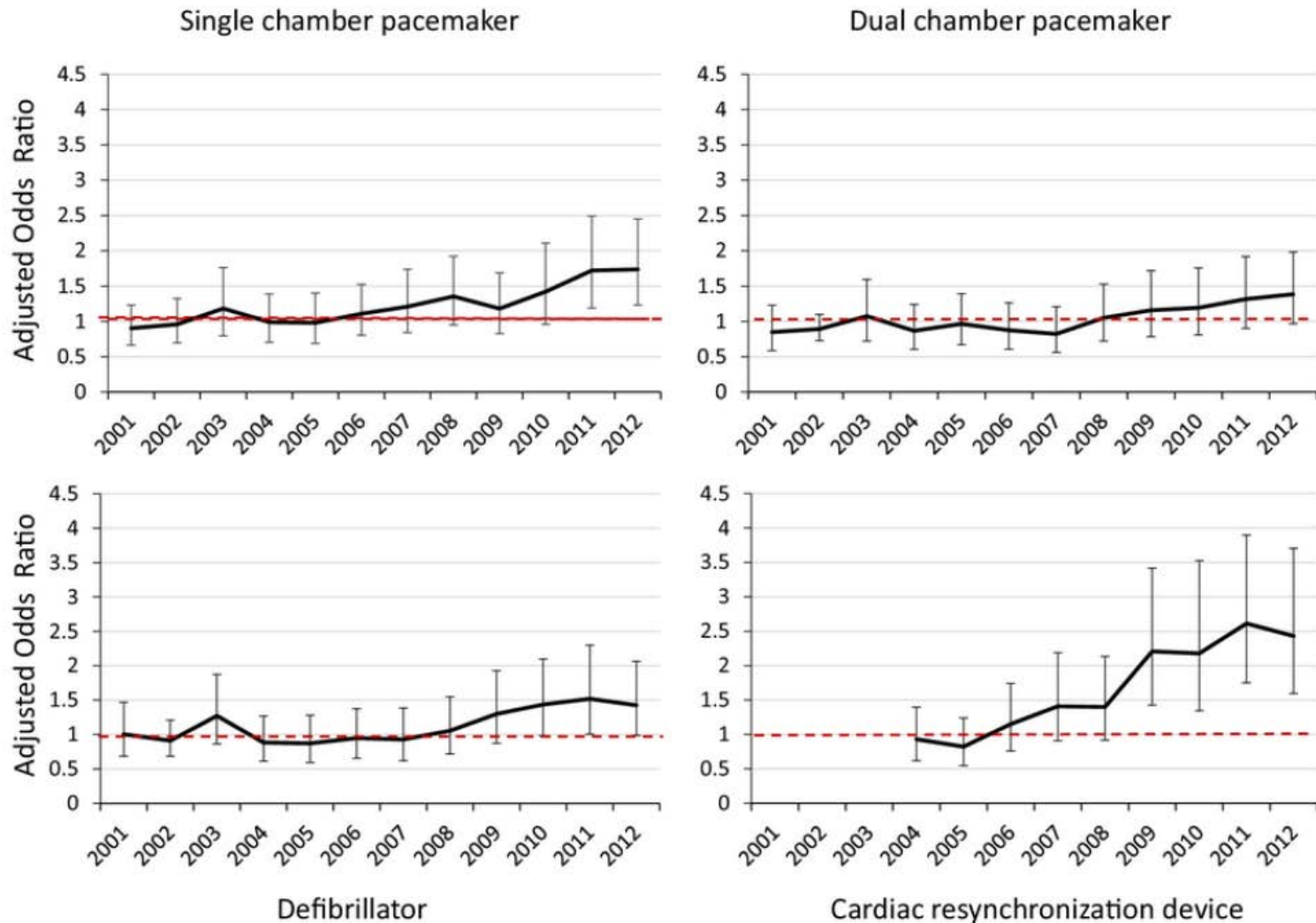
- Longer procedure time [12]
- Operative inexperience [36]
- Temporary pacing lead
- Cardiac resynchronization therapy
- Early pocket re-intervention
- Number of leads [27]
- Failure to use antibiotic prophylaxis [27]
- Multiple device revisions
- Abdominal pocket
- Epicardial lead
- Dual chamber system [9, 12]

Gesamt-Implantationen ↓

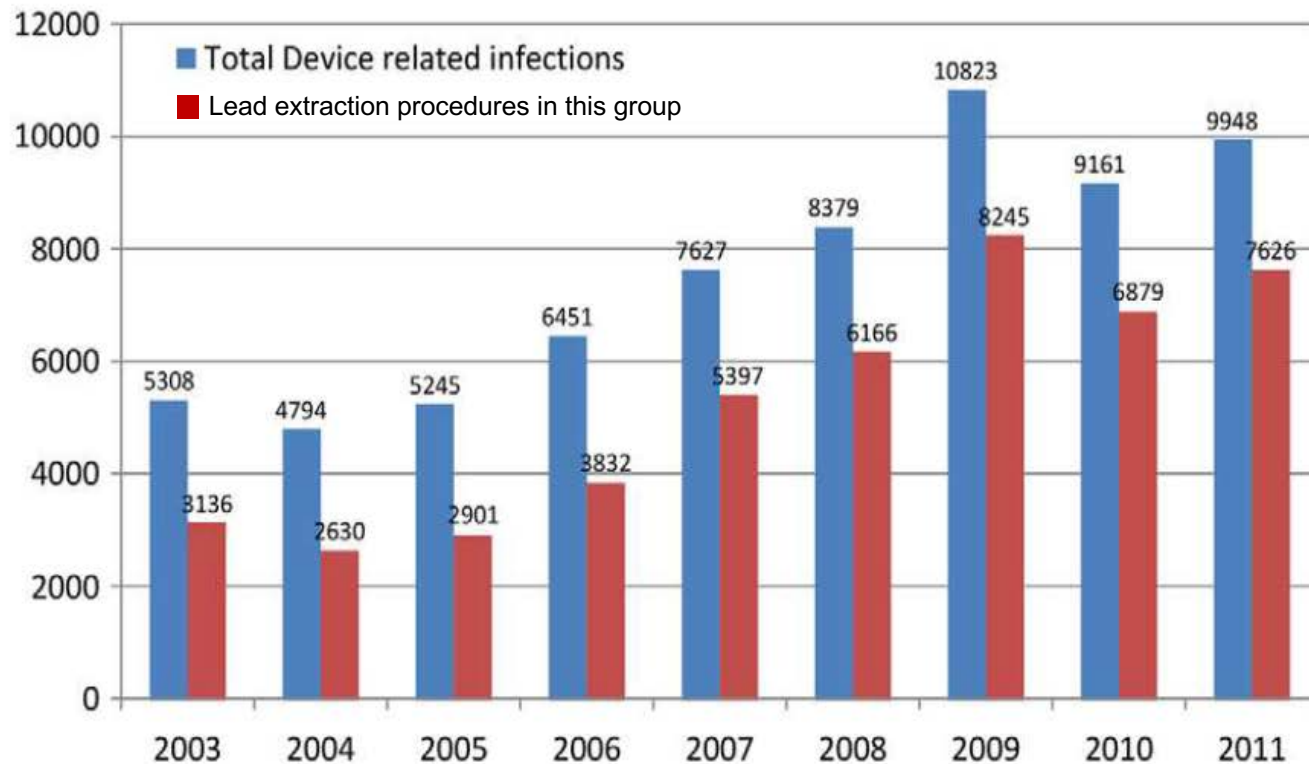
Infektionen ↑



High Risk → CRT-Systeme



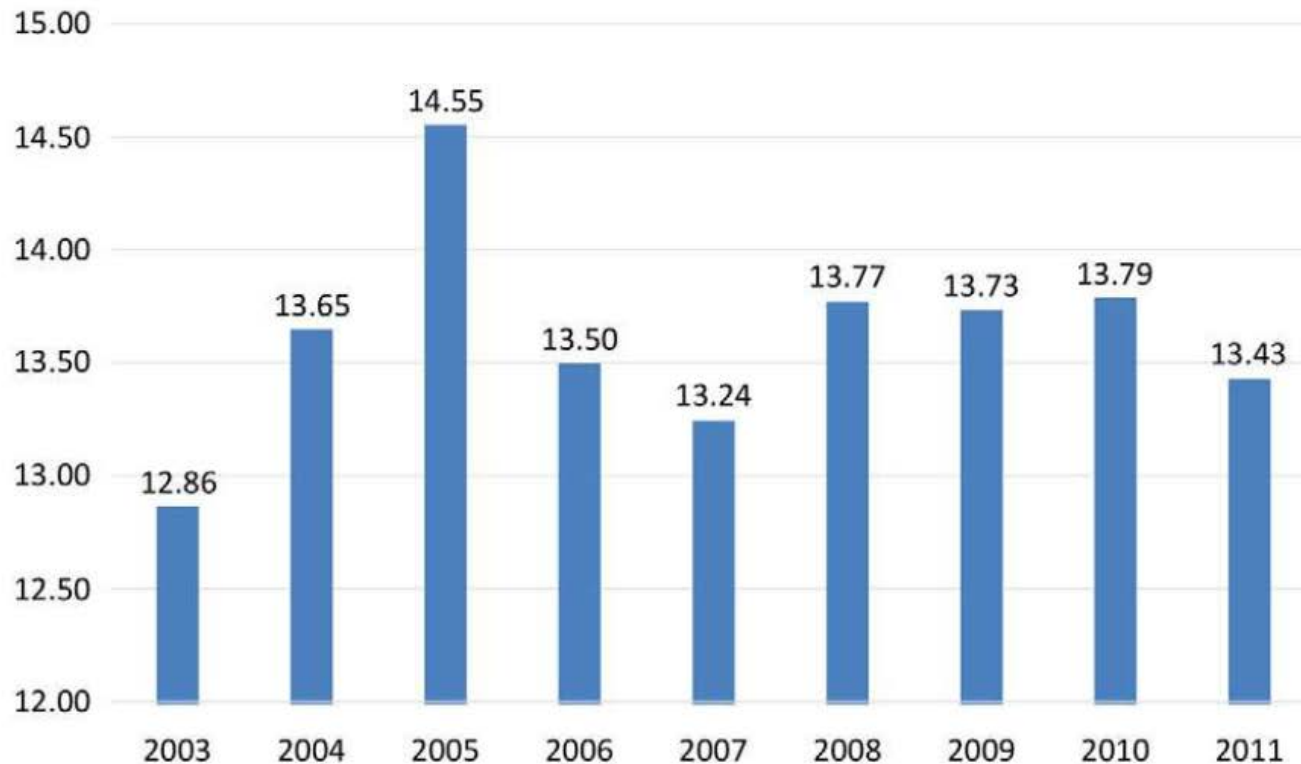
Die Zahl der Infektionen nimmt weiter zu



Hospitalizations 2003 to 2011 due to CIED-Infection, National Inpatient Sample

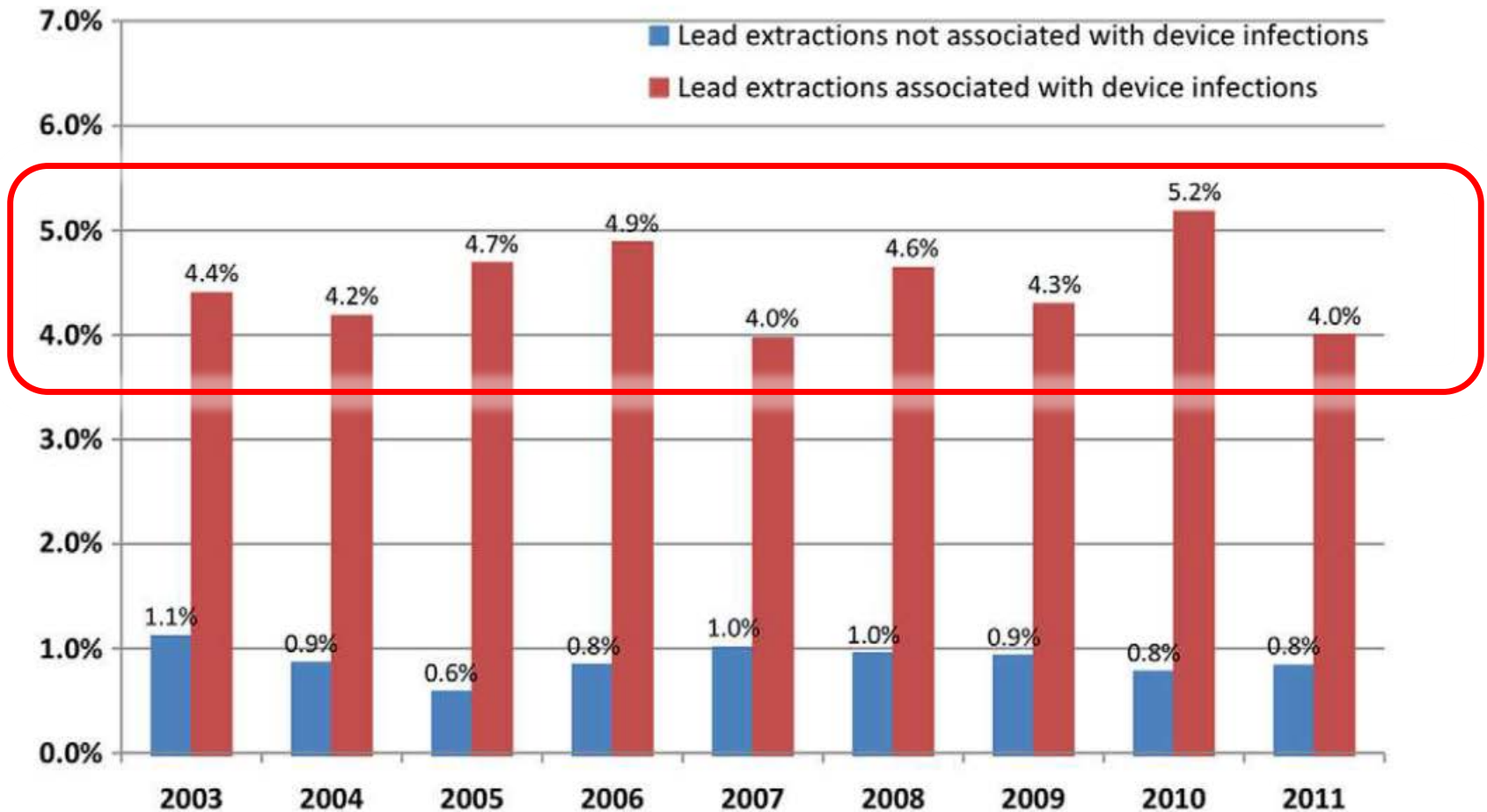
67.736 hospitalizations 46.812 extractions due to CDI

Die Patienten bleiben lange im Krankenhaus



Hospital length of stay associated with cardiac device infections.

In-House-Mortalität bei Extraktionen + Infektion



Outcomes ± Infektion

	Single-chamber pacemaker		Dual-chamber pacemaker		Resynchronization device		Defibrillator	
	Without infection	With infection	Without infection	With infection	Without infection	With infection	Without infection	With infection
Mortality, %	1.8	3.4	1	2.1	0.9	2.4	0.7	2
Disposition of surviving patients, %								
Home	61.1	37.6	71.2	44	80.6	42.6	81.9	48.5
Home health	14.9	30.8	12.8	30.9	11.2	37	9.8	33.7
Nursing home	24	31.4	15.9	24.9	8.1	20.1	8.1	17.6
Others	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2
LOS (IQR)	5 (2–8)	10 (6–16)	4 (2–7)	9 (6–16)	2 (1–7)	11 (8–18)	4 (1–8)	12 (7–19)

Disposition = discharge disposition; IQR = interquartile range; LOS = median inpatient length of stay.

Outcomes ± Infektion

	Single-chamber pacemaker		Dual-chamber pacemaker		Resynchronization device		Defibrillator	
	Without infection	With infection	Without infection	With infection	Without infection	With infection	Without infection	With infection
Mortality, %	1.8	3.4	1	2.1	0.9	2.4	0.7	2
Disposition of surviving patients, %								
Home	61.1	37.6	71.2	44	80.6	42.6	81.9	48.5
Home health	14.9	30.8	12.8	30.9	11.2	37	9.8	33.7
Nursing home	24	31.4	15.9	24.9	8.1	20.1	8.1	17.6
Others	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2
LOS (IQR)	5 (2-8)	10 (6-16)	4 (2-7)	9 (6-16)	2 (1-7)	11 (8-18)	4 (1-8)	12 (7-19)

Disposition = discharge disposition; IQR = interquartile range; LOS = median inpatient length of stay.

Outcomes ± Infektion

	Single-chamber pacemaker		Dual-chamber pacemaker		Resynchronization device		Defibrillator	
	Without infection	With infection	Without infection	With infection	Without infection	With infection	Without infection	With infection
Mortality, %	1.8	3.4	1	2.1	0.9	2.4	0.7	2
Disposition of surviving patients, %								
Home	61.1	37.6	71.2	44	80.6	42.6	81.9	48.5
Home health	14.9	30.8	12.8	30.9	11.2	37	9.8	33.7
Nursing home	24	31.4	15.9	24.9	8.1	20.1	8.1	17.6
Others	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2
LOS (IQR)	5 (2–8)	10 (6–16)	4 (2–7)	9 (6–16)	2 (1–7)	11 (8–18)	4 (1–8)	12 (7–19)

Disposition = discharge disposition; IQR = interquartile range; LOS = median inpatient length of stay.

Langzeit-Mortalität bei Extraktionen + Infektion

... presence of infection was not found to be directly associated with failed extraction and major complication

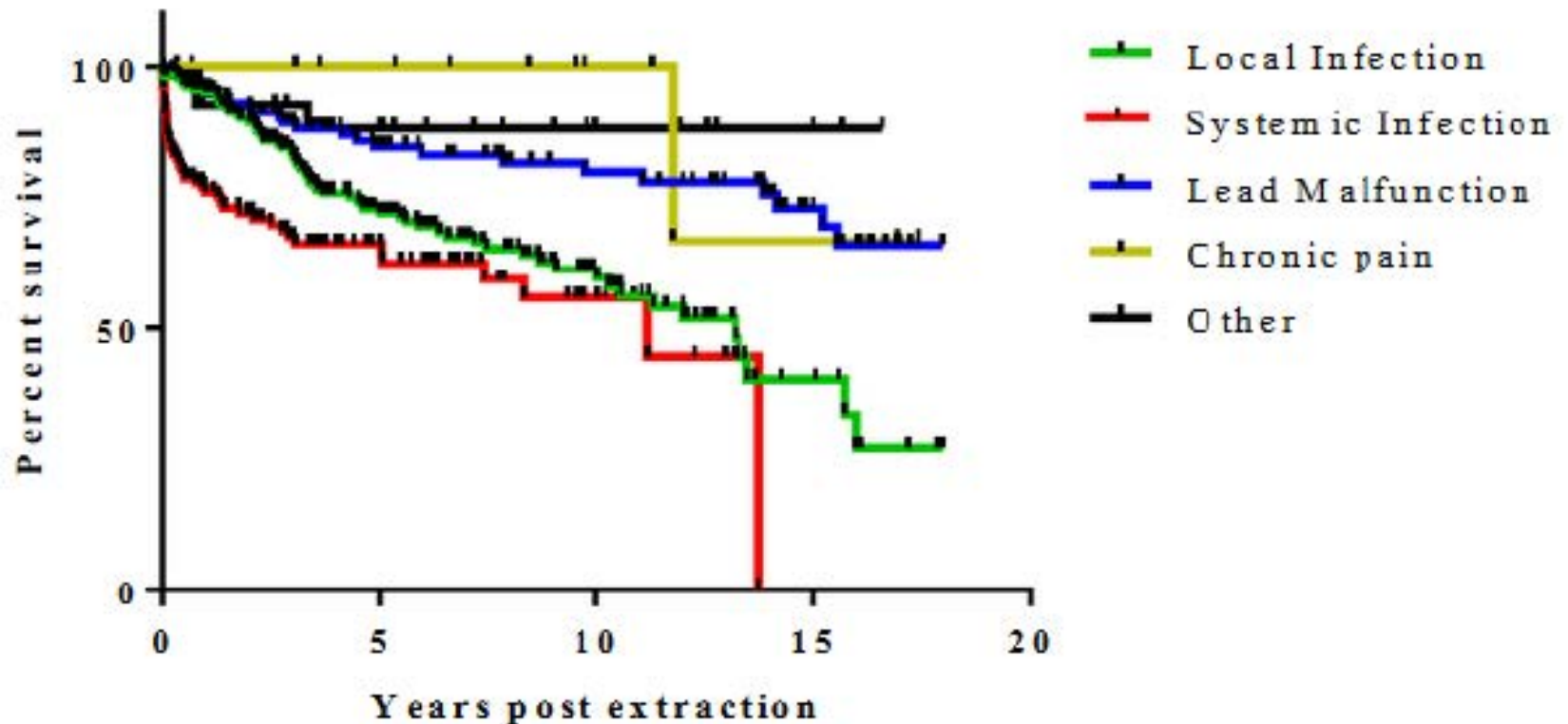
→ associated with poor long-term prognosis

→ **1-year mortality of 13.2–20.2%**

Table 3 Cox regression multivariable model for 1-year mortality after CIED removal for infection

	χ^2	P-value	Hazard ratio
Dementia	16.3	<0.0001	3.36
NYHA Class II–III–IV	19.6	<0.0001	3.07
Chronic renal failure	9.7	0.0018	1.94
Anticoagulation use	8.69	0.003	1.82
Bleeding requiring transfusion	10.88	0.001	2.38
Concurrent infection	5.39	0.02	1.77
Infection type (EVI)	11.26	0.0008	2.11

Langzeit-Mortalität bei Extraktionen + Infektion



Survival curves for individuals according to the indication for lead extraction

In-hospital-Mortalität bei Extraktionen + Infektion

- 412 pts. with CIED extractions
 - 241 (59%) localized infection of device pocket.
 - 171 (41%) endovascular infection only

Complication	No.	%
Intensive care unit stay	70	17
Acute renal failure	61	15
Pocket hematoma (requiring evacuation)	14	3.4
Tamponade (requiring pericardiocentesis)	2	0.5
All in-hospital deaths	19	4.6
Sepsis	6	
Multiorgan system failure	6	
Extraction related	2	
Advanced congestive heart failure	2	
Stroke	2	
Renal failure	1	

Mortalität bei Extraktionen + Infektion

- 412 pts. with CIED extractions
 - 241 (59%) localized infection of device pocket.
 - 171 (41%) endovascular infection only
- 19 in-hospital deaths
 - 2 extraction itself
 - 17 sepsis, multiorgan failure, stroke, renal or heart failure
- 30-day mortality 5% - 6%, 1-year mortality of 8% - 17%

Mortalität bei Extraktionen + Infektion

- Risk factors for death at 1 year
 - worse baseline functional status
 - renal failure
 - **type of infection** → endovascular infection risk of death 2 X higher than pocket infection

Mechanismen der Infektionsentwicklung

Ausgehend von der Gerätetasche

„hot-pocket“



„cold-pocket“



Mechanismen der Infektionsentwicklung

„Hot-Pocket“:

- Ausgehend von der Gerätetasche

„Cold-Pocket“:

- zeitlich unabhängig zu einer Tascheneröffnung
- direkte Besiedlung der Sonden aus dem Blutstrom
- zeitliche Nähe zum Einbringen anderer Fremdkörper in den Blutstrom
- keine Infektionszeichen an der Tasche

Mechanismen der Infektionsentwicklung

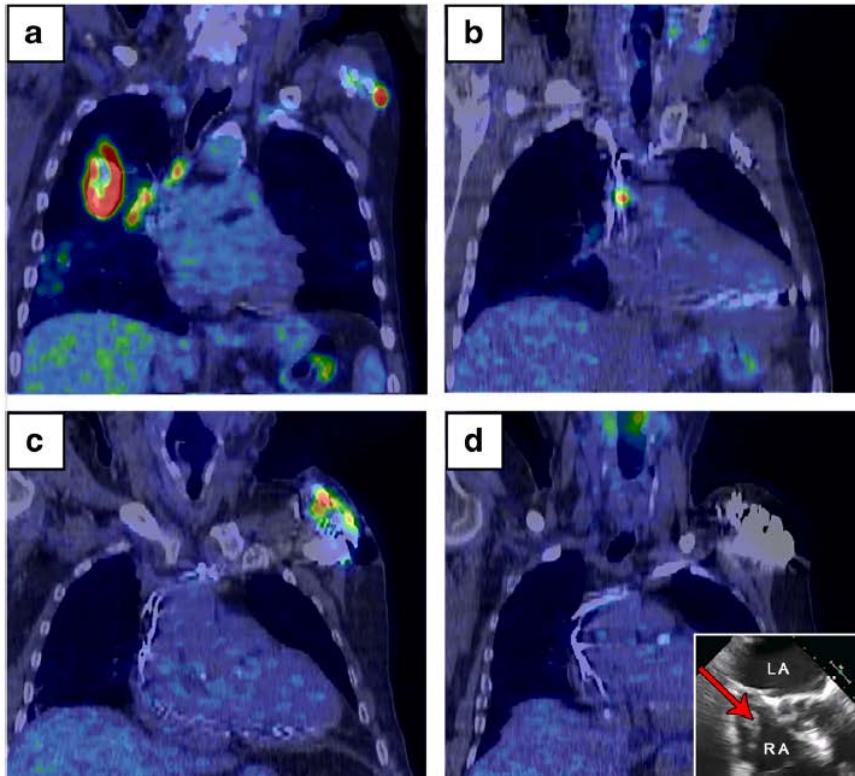
	Group 1: localized pocket infection/erosion (n = 241)	Group 2: endovascular infection with intact pocket (n = 171)	P value
Age	69 ± 15	67 ± 14	.05
New York Heart Association functional class (mean)	1.7	1.8	.186
Coronary artery disease	138 (57%)	93 (54%)	.56
Prior coronary artery bypass surgery	79 (33%)	46 (27%)	.2
Congestive heart failure	109 (45%)	79 (46%)	.85
Prior valve surgery	15 (6.2%)	27 (16%)	.002
Diabetes mellitus	56 (23%)	68 (40%)	<.001
Rheumatic heart disease	1 (0.4%)	10 (6%)	.001
Chronic renal insufficiency (creatinine >1.7 or history of renal insufficiency)	36 (15%)	44 (26%)	<.001
End-stage renal disease	4 (1.7%)	18 (11%)	<.001
Chronic obstructive pulmonary disease	36 (15%)	33 (19%)	.24
Chronic steroid use	3 (1.2%)	8 (4.7%)	.06
History of endocarditis	5 (2.1%)	16 (9.4%)	.001
Infection within first year of implant	124 (52%)	53 (31%)	<.001
Positive blood cultures	51 (21%)	161 (94%)	<.001
Reimplantation during same hospitalization	155 (64%)	80 (47%)	.001
Intensive care unit stay	24 (10%)	46 (27%)	<.001
Time interval between extraction and reimplantation	8.8	9.7	.004
Disposition to home	199 (83%)	109 (64%)	<.001
In-hospital death	4 (1.7%)	15 (9%)	.001

Mechanismen der Infektionsentwicklung

	Hot pocket (n = 241)	Cold pocket (n=171)	P value
Diabetes mellitus	56 (23%)	68 (40%)	<.001
Rheumatic heart disease	1 (0.4%)	10 (6%)	.001
Chronic renal insufficiency (creatinine >1.7 or history of renal insufficiency)	36 (15%)	44 (26%)	<.001
End-stage renal disease	4 (1.7%)	18 (11%)	<.001
History of endocarditis	5 (2.1%)	16 (9.4%)	.001
Infection within first year of implant	124 (52%)	53 (31%)	<.001
Positive blood cultures	51 (21%)	161 (94%)	<.001
Reimplantation during same hospitalization	155 (64%)	80 (47%)	.001
Intensive care unit stay	24 (10%)	46 (27%)	<.001
Time interval between extraction and reimplantation	8.8	9.7	.004
Disposition to home	199 (83%)	109 (64%)	<.001
In-hospital death	4 (1.7%)	15 (9%)	.001

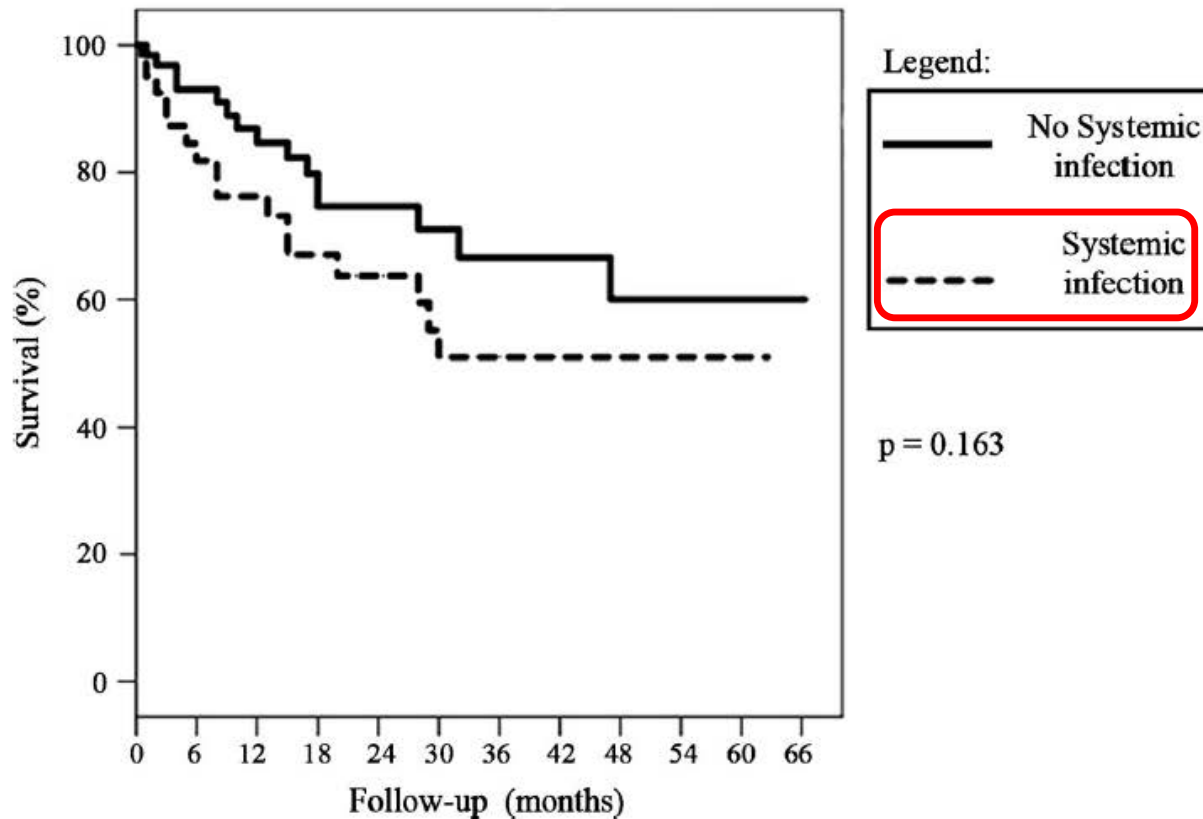
Outcome related to type of infection

Contribution of PET imaging to mortality risk stratification in candidates to lead extraction for pacemaker or defibrillator infection: a prospective single center study



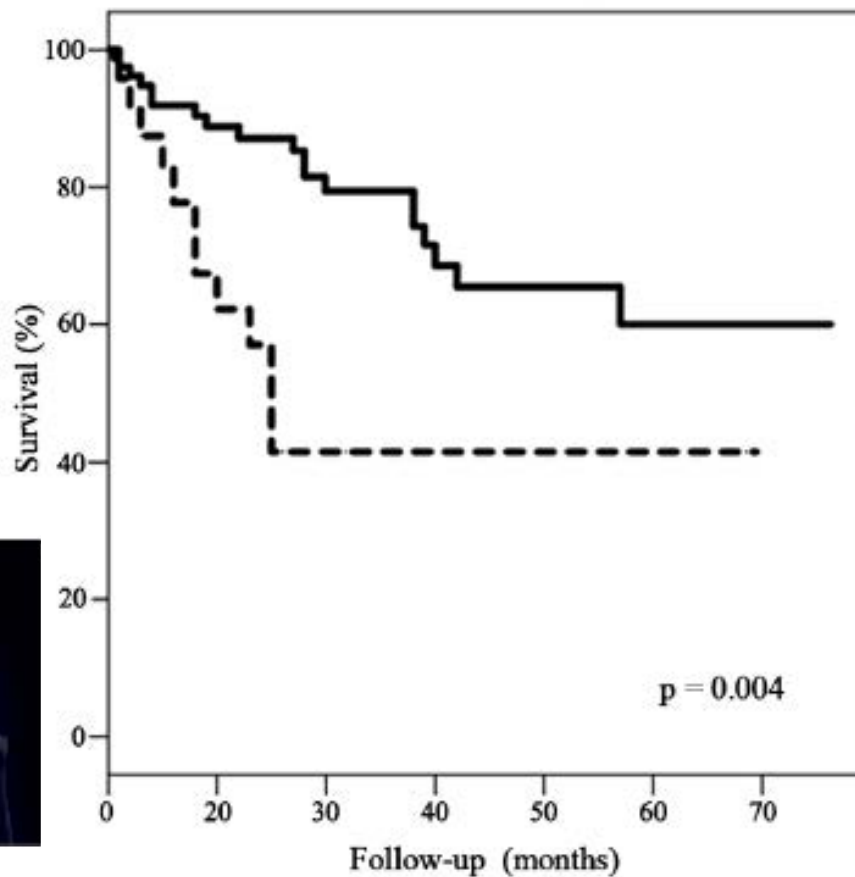
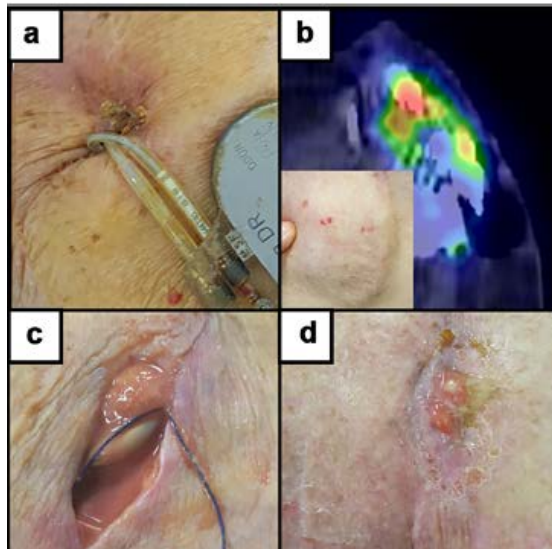
- 105 consecutive patients scheduled for TLE with confirmed infection
 - 56 only pocket
 - 40 systemic
 - 9 negative

Outcome related to type of infection



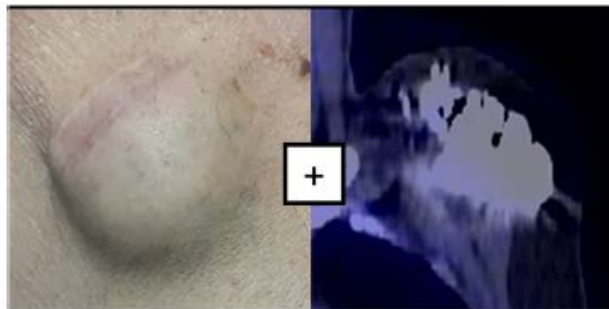
Survival from death according presence/absence of systemic involvement at baseline ^{18}F -FDG PET/CT scan

Outcome related to type of infection

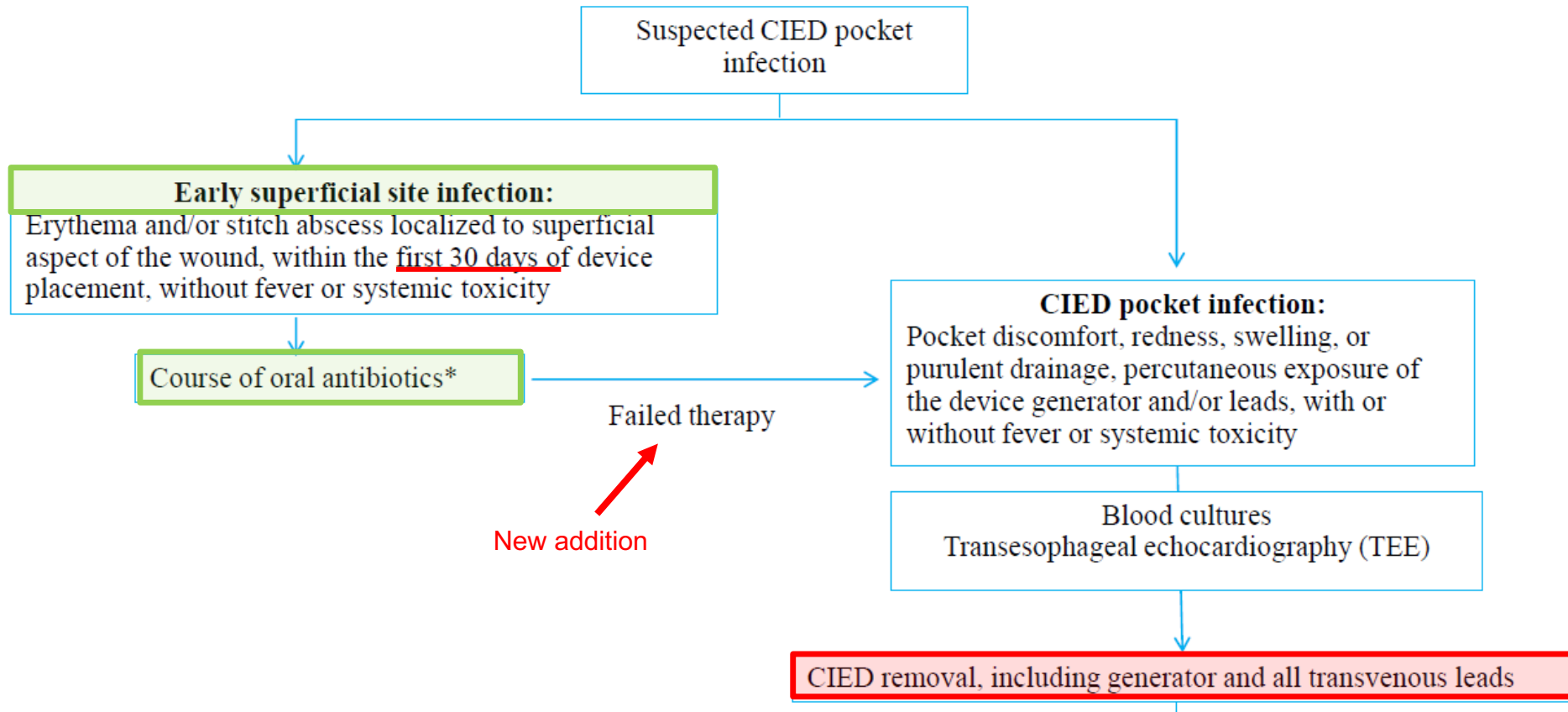


— Open CIED pocket and/or positive pocket at ^{18}F -FDG PET/CT

---- Cold Closed Pocket



Effect of Early Diagnosis and Treatment

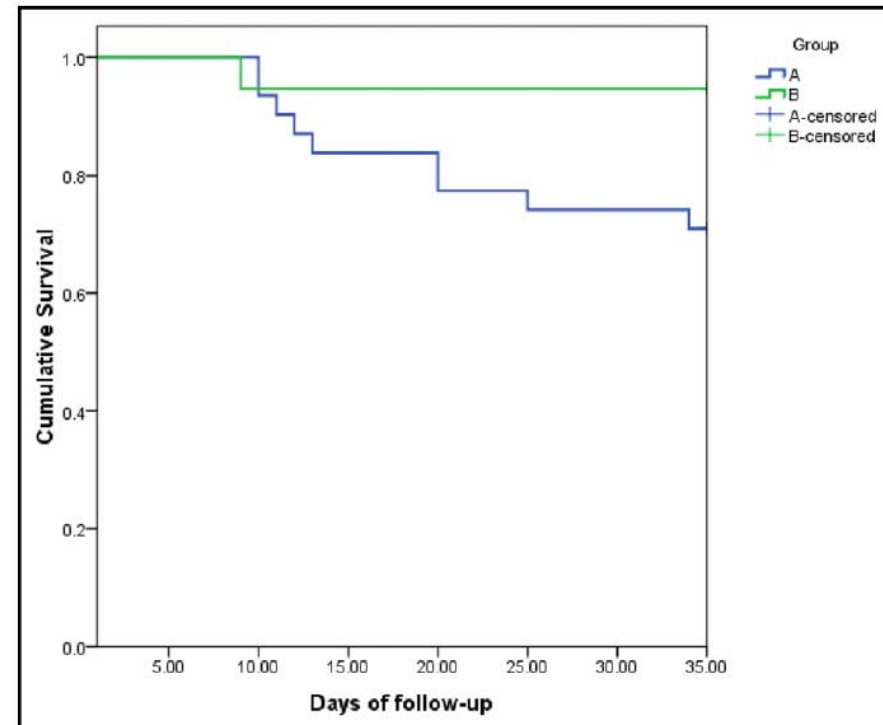
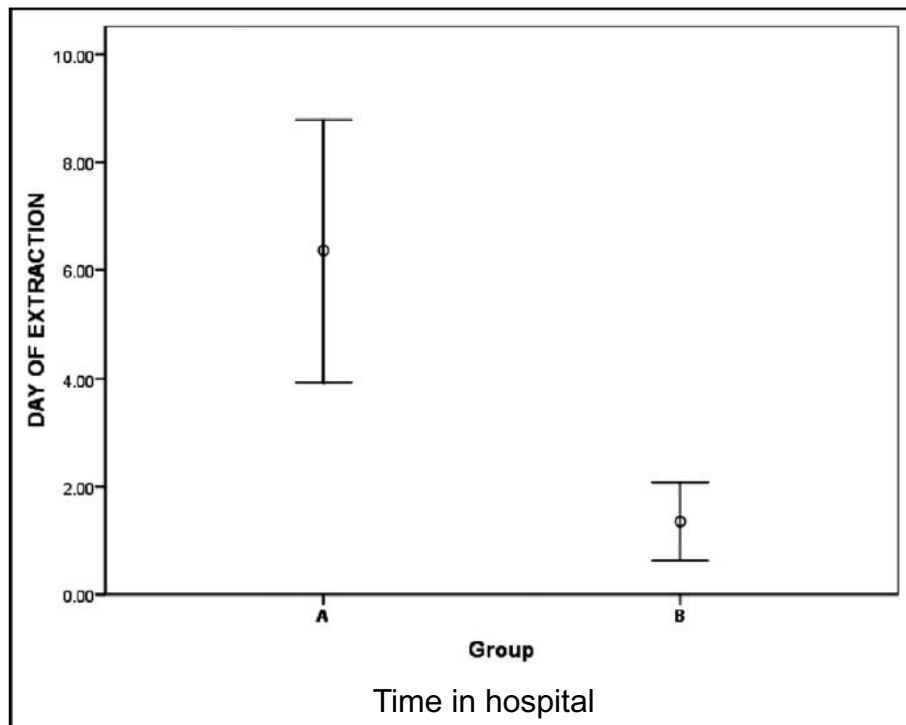


Effect of Early Diagnosis and Treatment

52 consecutive pts.

Group A: bacteremia, device endocarditis

Group B: local pocket infection



Effect of Early Diagnosis and Treatment

Table 4
Procedural data and outcomes in the 2 groups

Characteristic	Group A (n = 31)	Group B (n = 21)	p Value
Time from device implantation (years)	3.1 ± 2.5	5.5 ± 4.8	0.02
Number of leads extracted	1.9 ± 0.8	2.1 ± 0.9	NS
In-hospital day of PLE	7.6 ± 6.3	1.3 ± 1.4	<0.001
Laser used	18 (58%)	15 (71%)	NS
Incomplete lead extraction	1 (3.2%)	2 (9.5%)	NS
Procedural complications	3 (9.6%)	2 (9.5%)	NS
Patients discharged home	22	20	<0.001
Days after PLE	15.1 ± 12.2	4.5 ± 4.5	0.003
Length of hospital stay (days)	21.7 ± 14	5.7 ± 5.3	<0.001
In-hospital death	9 (29%)	1 (4.7%)	0.02
Days after PLE	8.4 ± 8.3	6*	NS

Data are expressed as mean ± SD or as number (percentage).

* Single value.

Re-Implantation nach Extraktion wegen Infektion

I	B-NR	A complete course of antibiotics based on identification and in vitro susceptibility testing results after CIED removal is recommended for all patients with definite CIED system infection.	1,143,156, 169–171
A complete course of antibiotics is recommended to treat device pocket and/or bloodstream infection and/or valvular endocarditis.^{1,143,156,169–171} After device and lead removal, antibiotics are more effective for eradicating the infection. Selection of the appropriate antimicrobial agent should be based on identification and in vitro susceptibility testing results. Patients with infections due to oxacillin-susceptible staphylococcal strains can be administered cefazolin or nafcillin. Vancomycin should be administered to patients with infection due to oxacillin-resistant staphylococci. Although there are no clinical trials that have tested the minimum duration of antibiotic therapy, in general, a 2-week antibiotic therapy after lead extraction is recommended for CIED pocket infection and 10 days for pocket erosion.¹⁵⁶ For patients with bloodstream infection without valvular involvement, a minimum 2-week course of antimicrobial therapy is recommended after extraction of the infected CIED. Antimicrobial therapy should be at least 4–6 weeks for complicated infection including endocarditis. The duration of antimicrobial therapy should be calculated from the day of completion of the lead extraction or negative blood cultures (whichever occurred last).			

Re-Implantation nach Extraktion wegen Infektion

Gaps in evidence

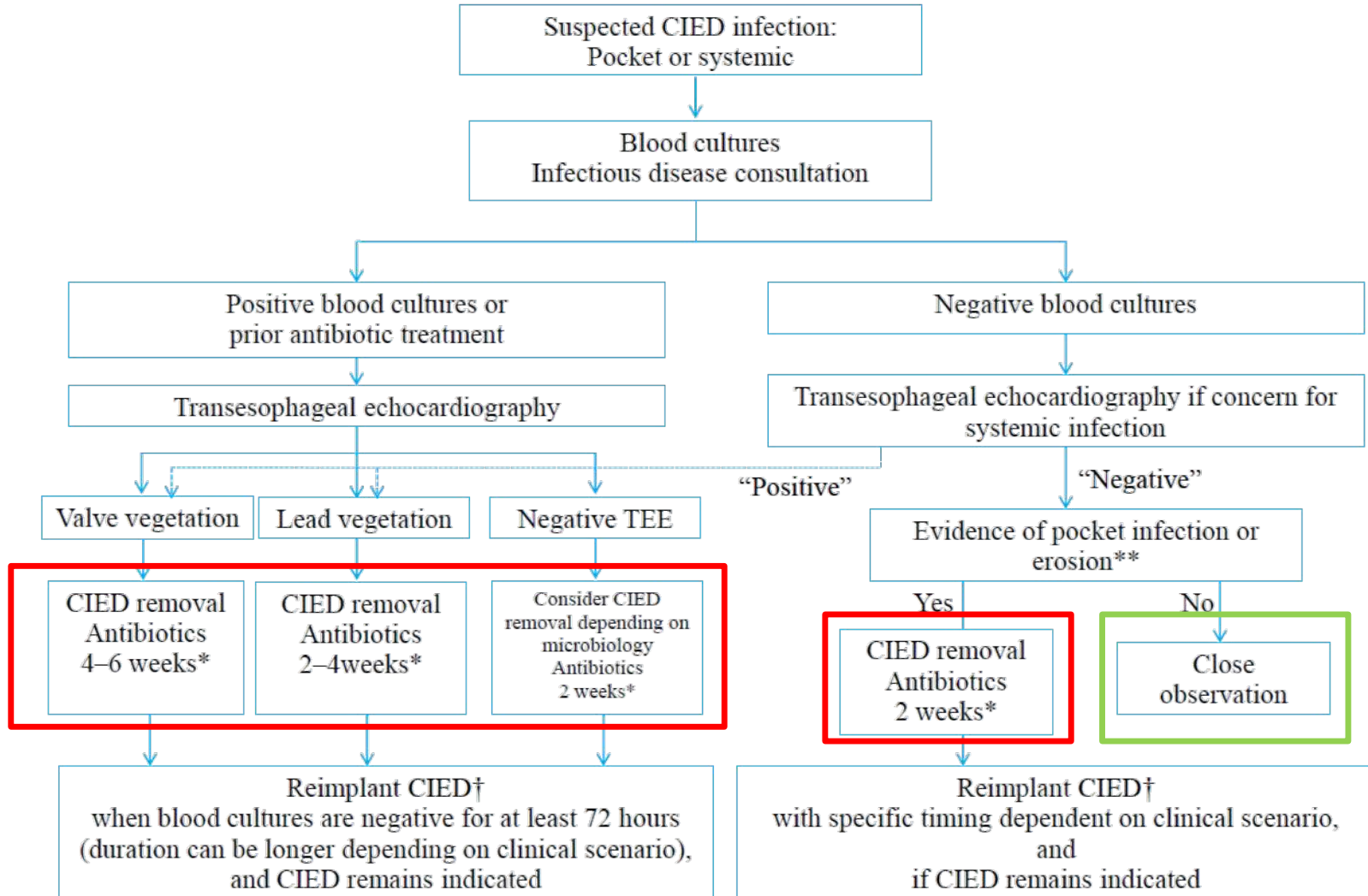
There are numerous gaps in evidence in the topic of lead extraction. Some of the gaps are listed below.

Management of infected leads

Although in case of infected devices a complete removal is recommended, the following points have to be addressed:

- (1) Defining the role of additional diagnostic tools (PET, intra-cardiac echocardiography) in patients with occult infections.
- (2) Clinical effectiveness of different antibiotic strategies (type of antibiotic and duration of treatment) and their cost-effectiveness.
- (3) Develop a scoring system to assess the risk of serious complications associated with percutaneous removal that will identify a subset of patients for whom an open surgical approach for CIED extraction is recommended).²⁰
- (4) Determine the safety of 1-stage contralateral device replacement compared with 1-stage epicardial or delayed device replacement as management schemes in local and systemic infection.
- (5) Timing of reimplantation, duration of antibiotics.
- (6) Evaluate whether open heart surgery is needed in patients with a

Re-Implantation nach Extraktion wegen Infektion



Re-Implantation nach Extraktion wegen Infektion

Leadless pacemaker implantation after explantation of infected conventional pacemaker systems: A viable solution?

17 pts. (7 patients a history of device and lead extraction due to infection)

- 7 pts. pocket infection only
- 7 pocket + lead involvement
- 3 lead vegetation

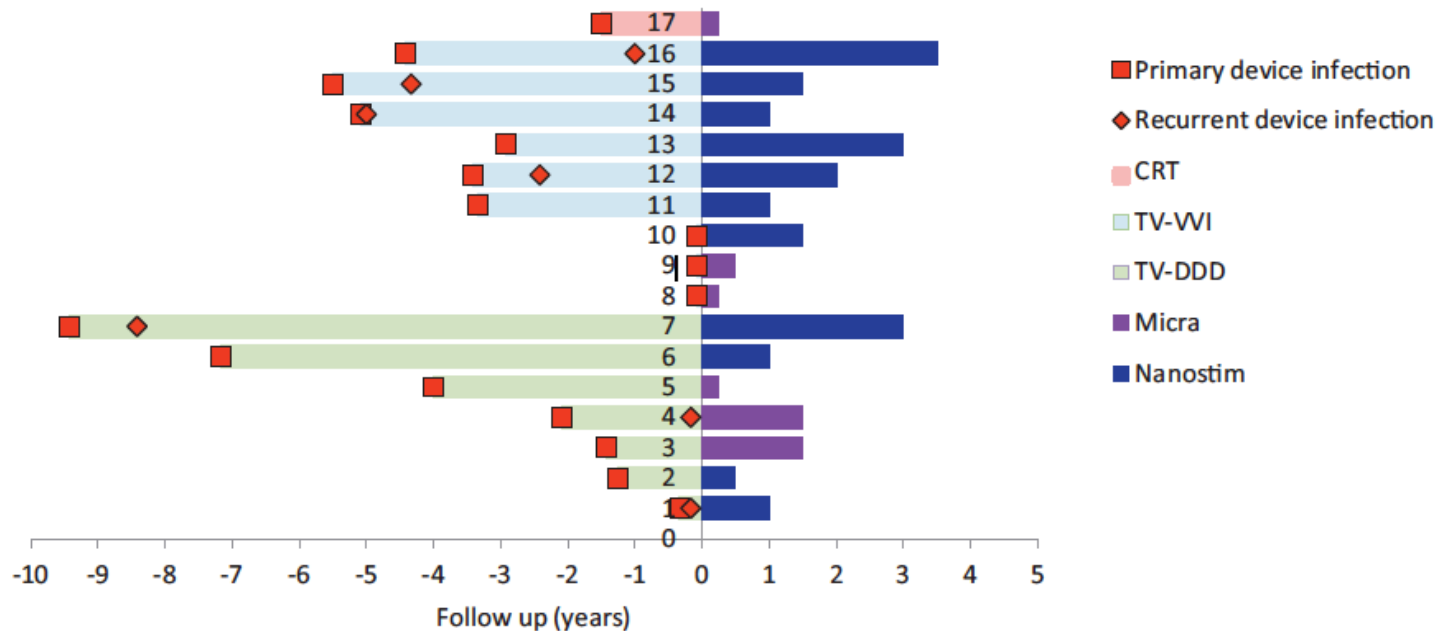
9 PM-dependent pts., temporary transvenous pacing as bridge to LP implant

→ 6 pts., early LP implant (2–7 days postexplant, 3 pts ↑↑ CRP 11-82 mg/L)

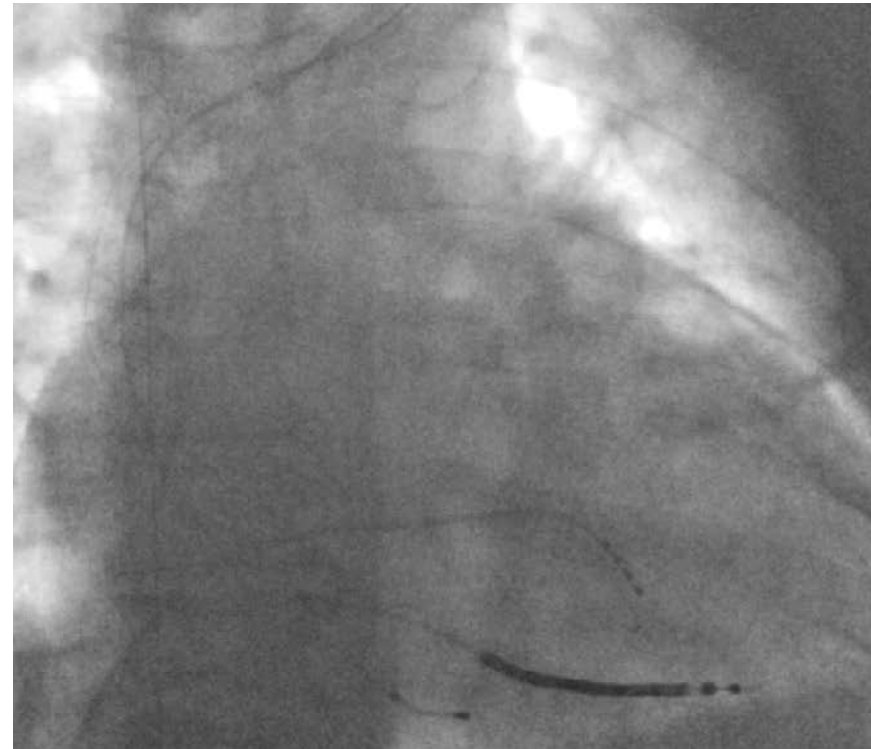
→ 11 pts., delayed LP implant (> 1 week)

→ no LP infection during a mean follow-up of 16 ±12 months

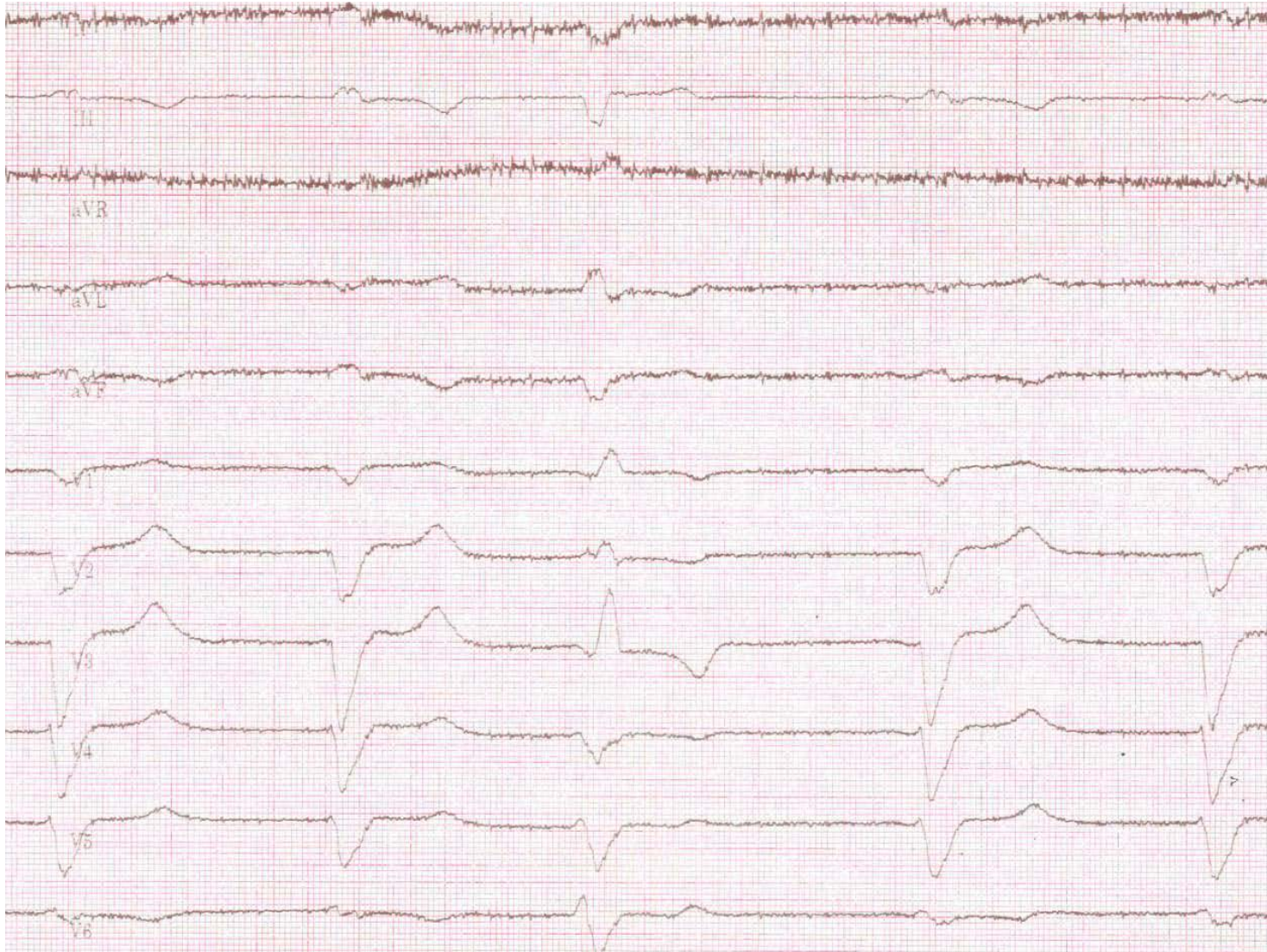
Re-Implantation nach Extraktion wegen Infektion



Fall 1

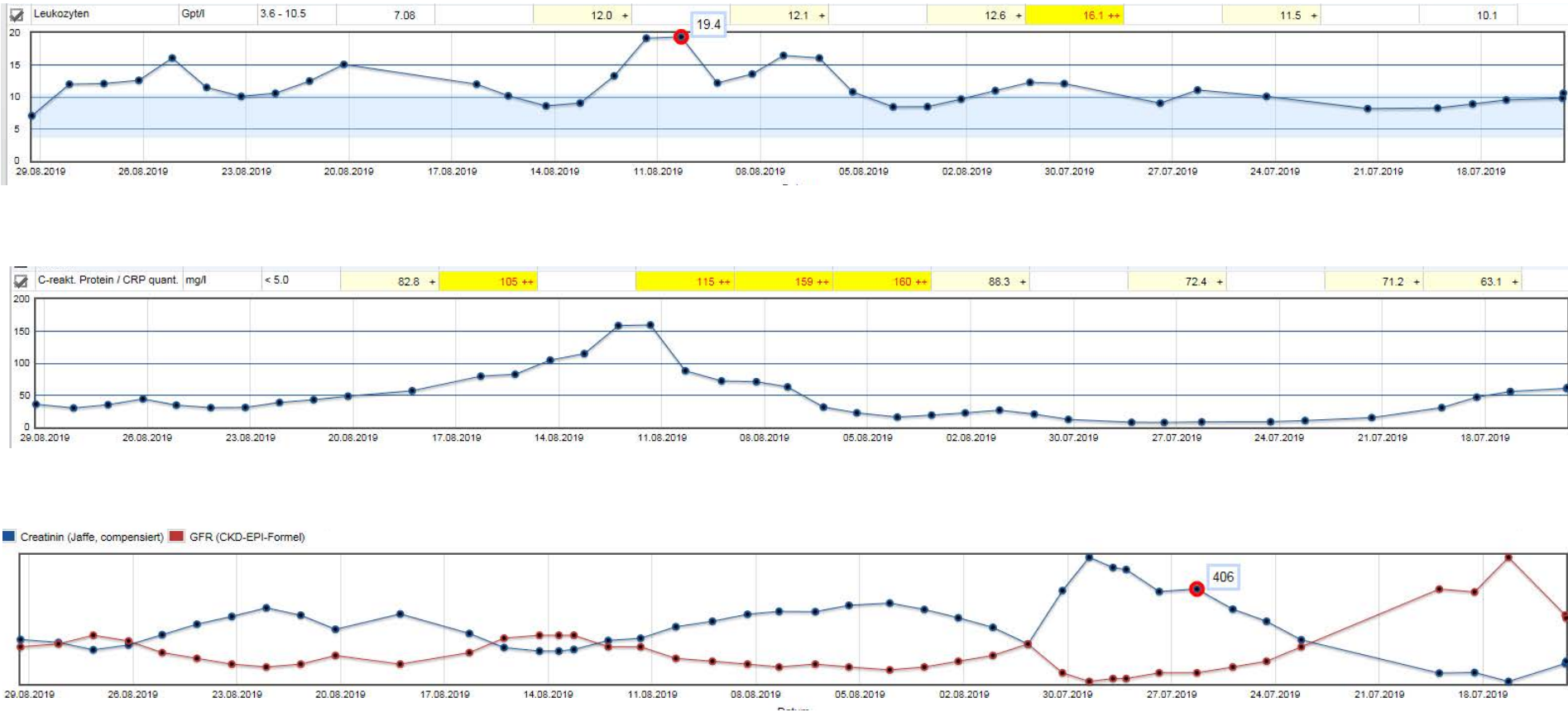


Fall 1



Der Risikopatient mit Device-Infektion und Sepsis

Fall 1



Fall 1



Fall 1

ÖGD-Bericht

Untersuchungsdaten:

Datum: 19.08.2019
Hämatocchezie, Teerstuhl, Eliquis bei VHF.
Prämedikation: Propofol 1% (10 mg/ml) 120 mg
Gerät: GIF-H190, 2200243
Unters.zeit: 15:32 - 15:57
Untersucher: Dr. med. Moser
Assistenz: Frau Wolf
Krankenpfleger Ahrens



Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,

hiermit berichten wir Ihnen über o.g. Patienten/in, bei dem/der wir am **19.08.2019** eine **ÖGD** durchführten.

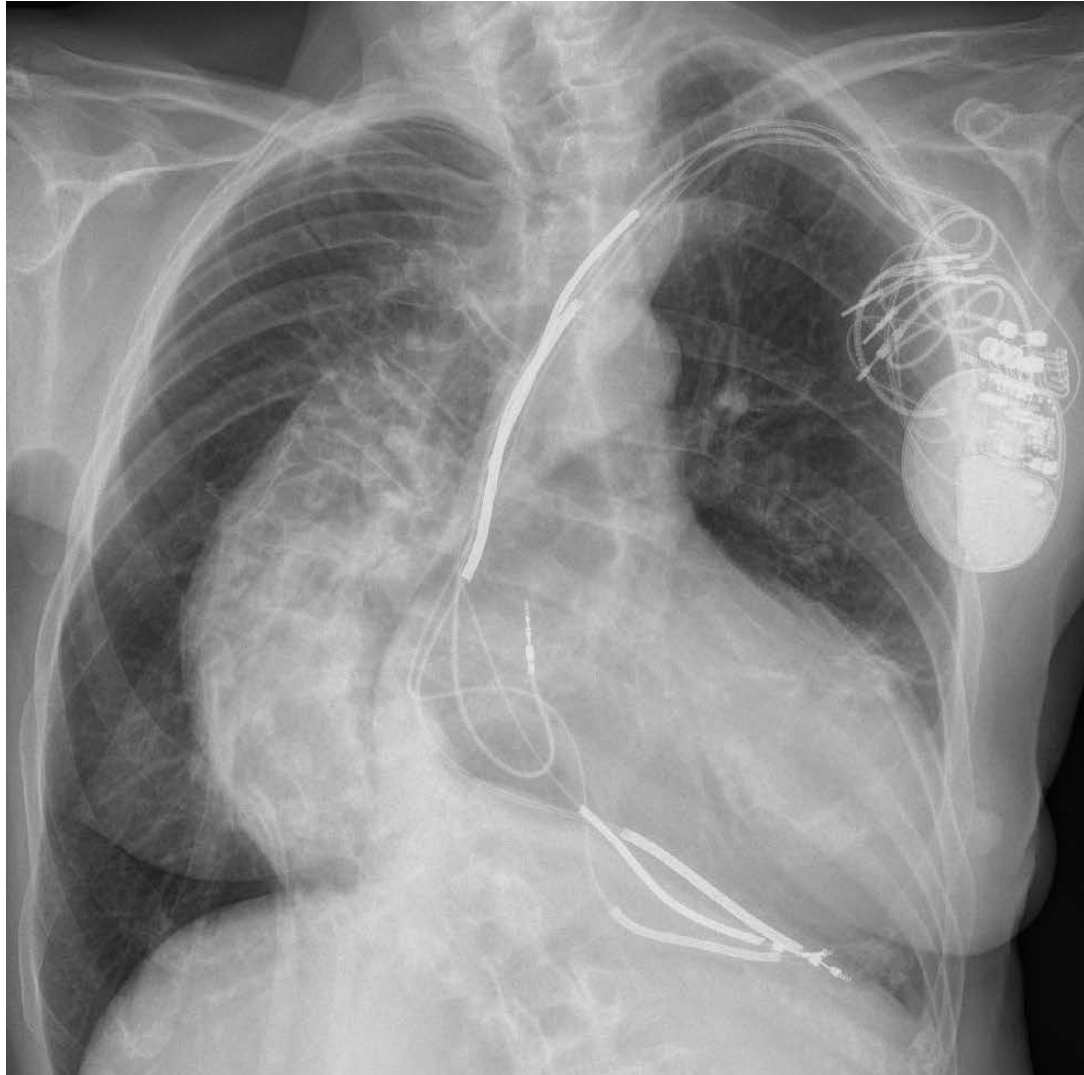
Befund

Eingesehen wurde bis zum Pylorus. Im Magen viel Flüssigkeit und Hämatin. Zudem aus dem Ösophagus Frischblut in den Magen laufend. Der Magenkorpus entfaltet sich schlecht. Hier soweit beurteilbar keine Blutungsquelle. Schwerste a.e. Refluxösophagitis DD Ischämie mit Hämatin-belegten Ulzerationen und aktiver diffuser Sickerblutung am gastroösophagealen Übergang. Befunddemo an OÄ Babatz erfolgt.

Diagnose

Schwerste a.e. Refluxösophagitis mit diffuser Sickerblutung am gastroösophagealen Übergang DD Ischämie

Fall 2

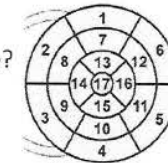


Fall 2

Durchgeführte Untersuchung: CMR in Ruhe

Anamnese/Indikation:

DCM mit hochgradig eingeschränkter syst. LV-Funktion, MI II-III°, parox. VHF,
Z.n. Systemexplantation bei Tascheninfektion, Frage nach Narbenlast? LVEF? Asynchronie?



Untersuchung des Herzens in Gradientenecho-Technik in Ruhe

Pharmakologische Belastung	Regadenoson
Kontrastmittel	Dotarem
Kontrastmittelmenge	16 ml
HF in Ruhe	121 /min
Rhythmus	SR

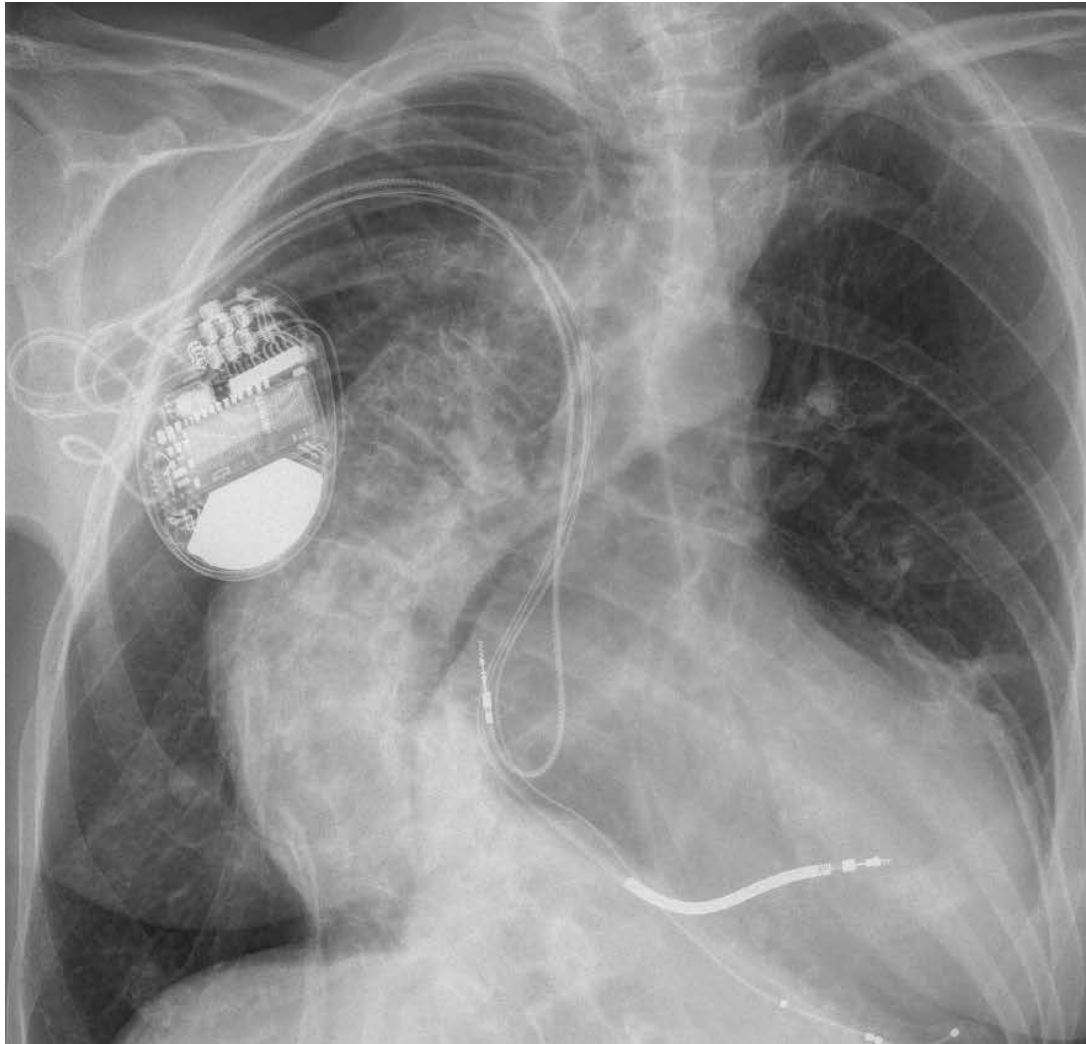
Dimensionen und Funktionsparameter in Ruhe:

LV-EDD	64 mm	LV-EF (Norm: 57-81)	14 %
Septum (basal)	9 mm	LV-EDV (Norm: 82-174)	262 ml
Lateralwand (basal)	3 mm	LV-ESV (Norm: 16-64)	224 ml
LA	28 cm2	LV-Schlagvol.(Norm:57-121)	38 ml
RA	30 cm2	LV-Masse (Norm: 54-130)	119 g
RV-Schlagvolumen (Norm: 50-126)	36 ml	RVEF (Norm: 50-78)	16 %
RV-Masse (Norm: 19-47)		RVEDV (Norm: 66-214)	229 ml
Bulbus aortae	32 mm	MPA	34 mm
Aorta asc.	28 mm	LPA	20 mm
Aorta desc.	21 mm	RPA	18 mm
Nativ-T1	1036 ms	ECV (Norm < 27)	35 %
Nativ-T2 (Norm: < 62)	43 ms	T2* (Norm: > 20)	---

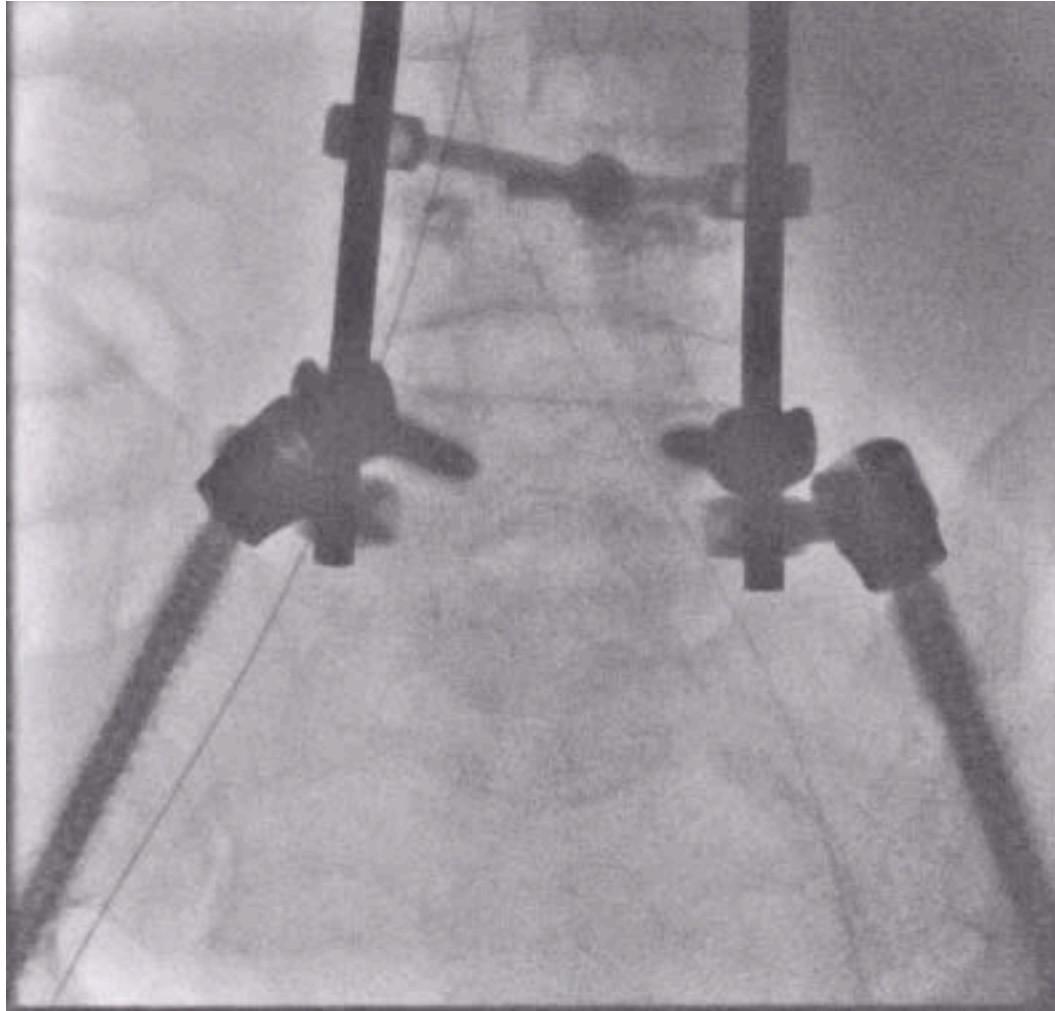
Anatomie und Funktion:

- LV: hochgradig dilatiert, nicht hypertrophiert, global hochgradig eingeschränkte systolische Funktion. Ausdünnung der Ventrikelwand. Asynchroner Kontraktionsablauf bei RSB und LAH (QRS 140 ms).
- RV: mittelgradig dilatiert (RVVI 157 ml/m2), hochgradig eingeschränkte systolische Funktion.

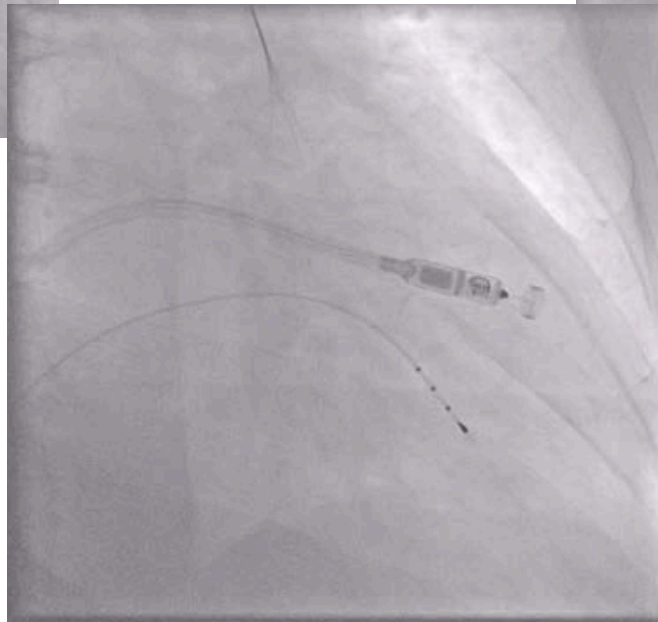
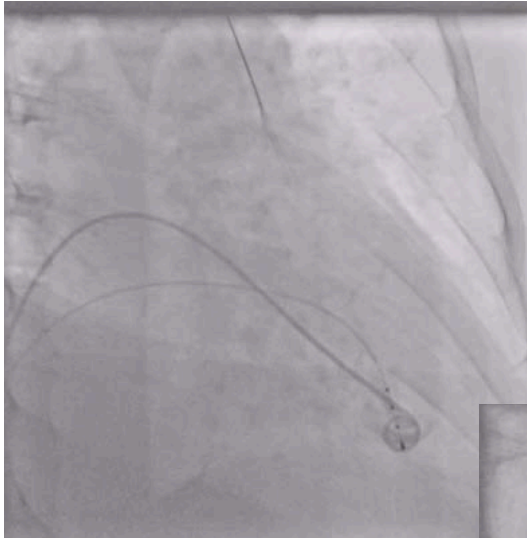
Fall 2



Fall 3



Fall 3



Zusammenfassung

- CIED Infektionen sind weiterhin eine Herausforderung der modernen Device-Therapie
- Ältere/kränkere Patienten, komplexere Eingriffe, “alte“ chronische Systeme, mehrere Wechsel/Revisionseingriffe
- Systemexplantation sicher mit kalkulierbarem Risiko
- Herausforderung bleibt jedoch:

„Operation/Extraktion gelungen, Patient tot“

zu vermeiden !