

„Funny Devices“ Geräte und ihre Tücken

Dr. med. Ann-Kathrin Rahm

5. Internistischer Notfallmedizinkongress

30.11.2019

Übersicht

- **Übersicht** über implantierbare Devices im Bereich Schrittmacher- und ICD-Therapie und Grundlagen der Funktion
- **Device-assoziierte Notfälle** & Fallbeispiele
- **Notfälle bei Patienten mit Schrittmacher oder ICD**
 - Myokardinfarkt
 - Reanimation

Wer hatte im RTW/NEF-Dienst schon
einmal Probleme mit einem
Schrittmacher/ICD?



Schrittmacher-EKG

Wo?



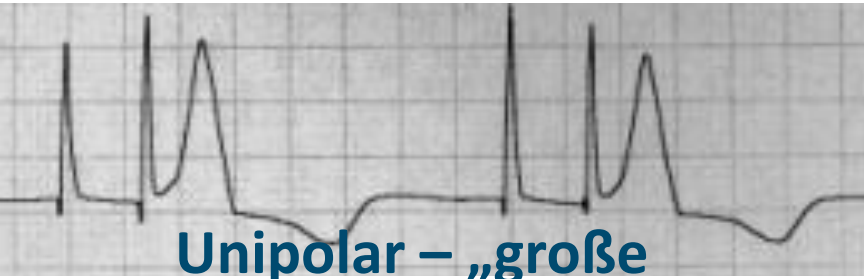
Vorhof

Kammer

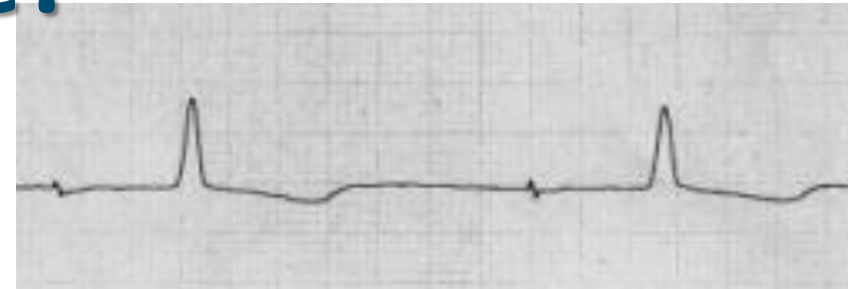
**Vorhof +
Kammer**

Schrittmacher-EKG

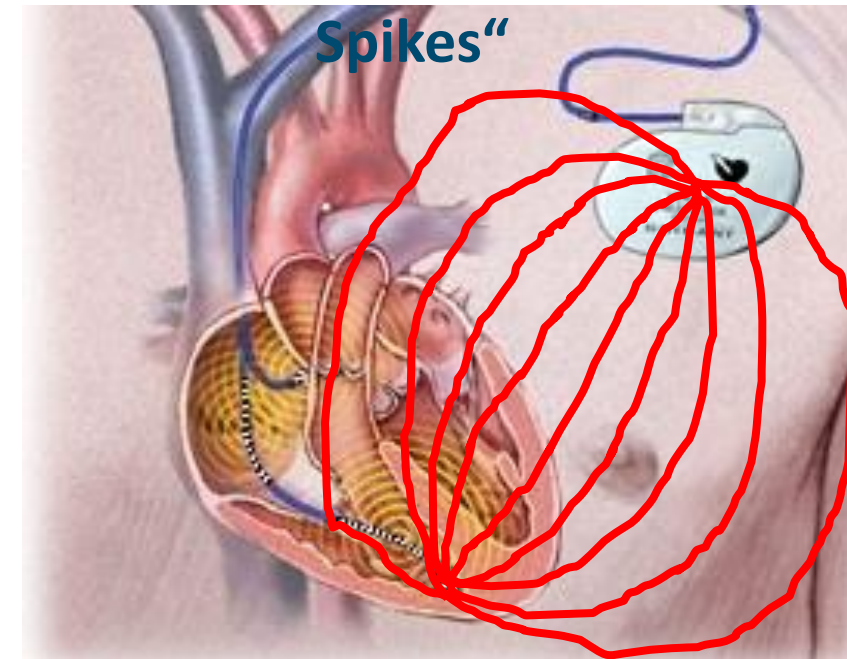
Wie?



Unipolar – „große Spikes“



Bipolar – „kleine Spikes“



Revidierter NASPE/BPEG code

I	II	III	IV
Ort der Stimulation	Ort der Wahrnehmung	Betriebsart	Frequenz-adaption
0 = keine	0 = keine	0 = keine	0 = keine
A = Atrium	A = Atrium	T = Getriggert	R = Frequenz-adaption (Rate modulation)
V = Ventrikel	V = Ventrikel	I = Inhibiert	
D = Dual A + V	D = Dual A + V	D = Dual T + I	

NASPE: North American Society of Pacing and Electrophysiology

BPEG: British Pacing and Electrophysiology Group

Übersicht über implantierbare Devices

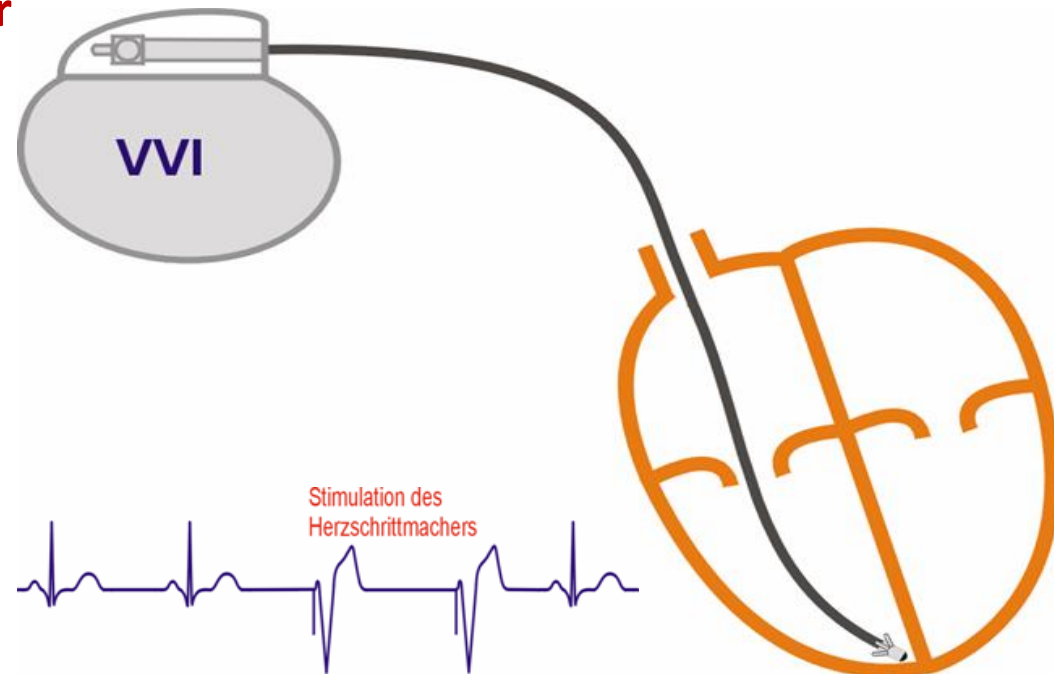
Transvenöse Schrittmacher

1-Kammer Schrittmacher

Typische Indikation

- Bradyarrhythmia absoluta bei permanentem Vorhofflimmern

Übliche Programmierung: VVI



Übersicht über implantierbare Devices

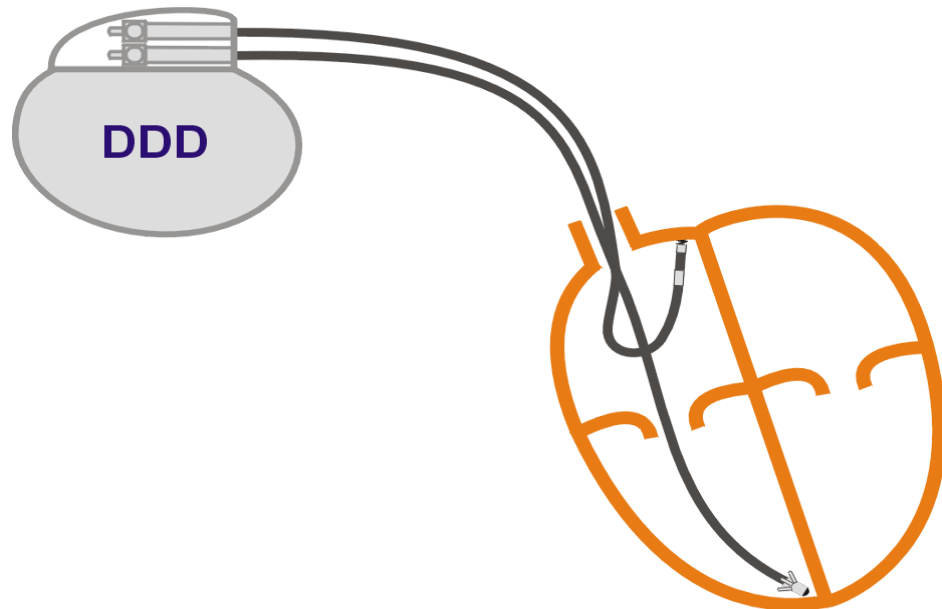
Transvenöse Schrittmacher

2-Kammer Schrittmacher



Typische Indikationen

- Höhergradige AV-Blockierungen (II, III°)
- Sick-Sinus-Syndrom
- Brady-Tachy-Syndrom bei intermittierendem Vorhofflimmern
- Übliche Programmierung: DDD (aber auch VVI möglich)





Bsp: Vorhofstimulation,
Kammerstimulation (RV)

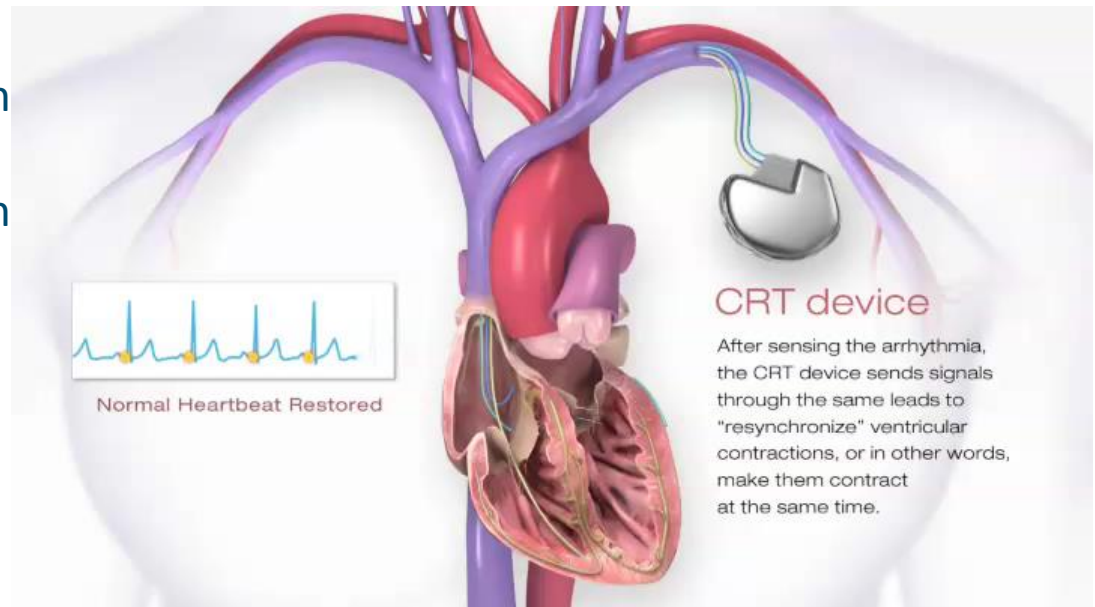
Übersicht über implantierbare Devices

Transvenöse Schrittmacher

3-Kammer Schrittmacher (CRT-P)

Typische Indikationen

- AV-Block III mit eingeschränkter Pumpfunktion
- Herzinsuffizienz mit eingeschränkter Pumpfunktion und Linksschenkelblock



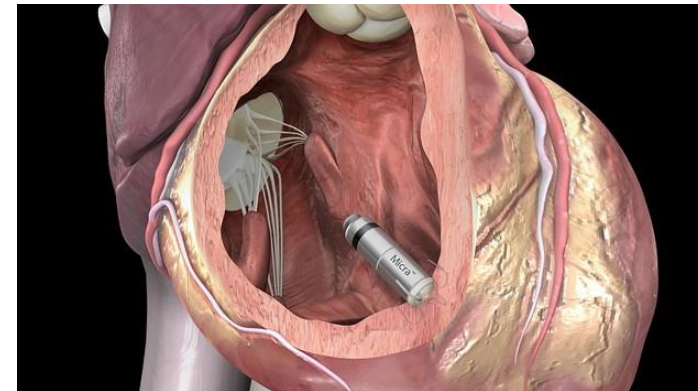
Übersicht über implantierbare Devices

Kabellose Schrittmacher („leadless pacemaker“)

1-Kammer Schrittmacher

Typische Indikationen

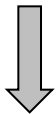
- Bradyarrhythmia absoluta
- Seltene ventrikuläre Stimulation
- Fehlende venöse Zugangsmöglichkeiten für konventionelles System



Übersicht über implantierbare Devices

Transvenöse ICD: gleichzeitig Schrittmacherfunktion

1-Kammer ICD

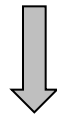


Typische Indikation

- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes **ohne** Stimulationsbedarf

Programmierung: VVI 40

2-Kammer ICD



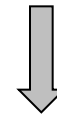
Typische Indikation

- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes **mit** Stimulationsbedarf (AV-Block, Sinusbradykardie etc.)

Programmierung: DDD 60

Ziel: niedriger ventrikulärer Pacing-Anteil (Vp)

3-Kammer ICD (CRT-D)



Typische Indikation

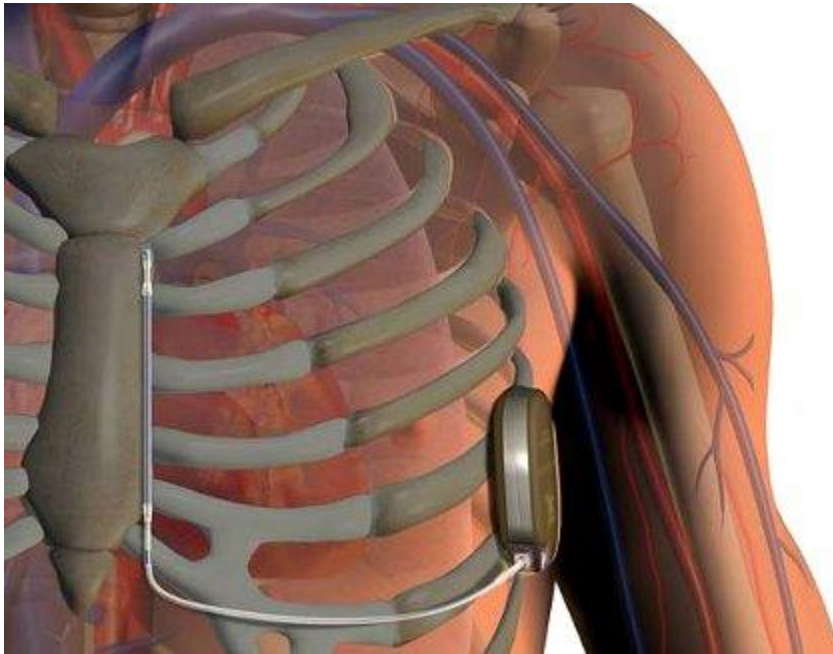
- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes bei Herzinsuffizienz, deutlich eingeschränkter EF (i.d.R. < 35%) und Linksschenkelblock

Programmierung: DDD 60

Ziel: Hoher BiVp

Übersicht über implantierbare Devices

Subkutaner ICD: KEINE Schrittmacherfunktion



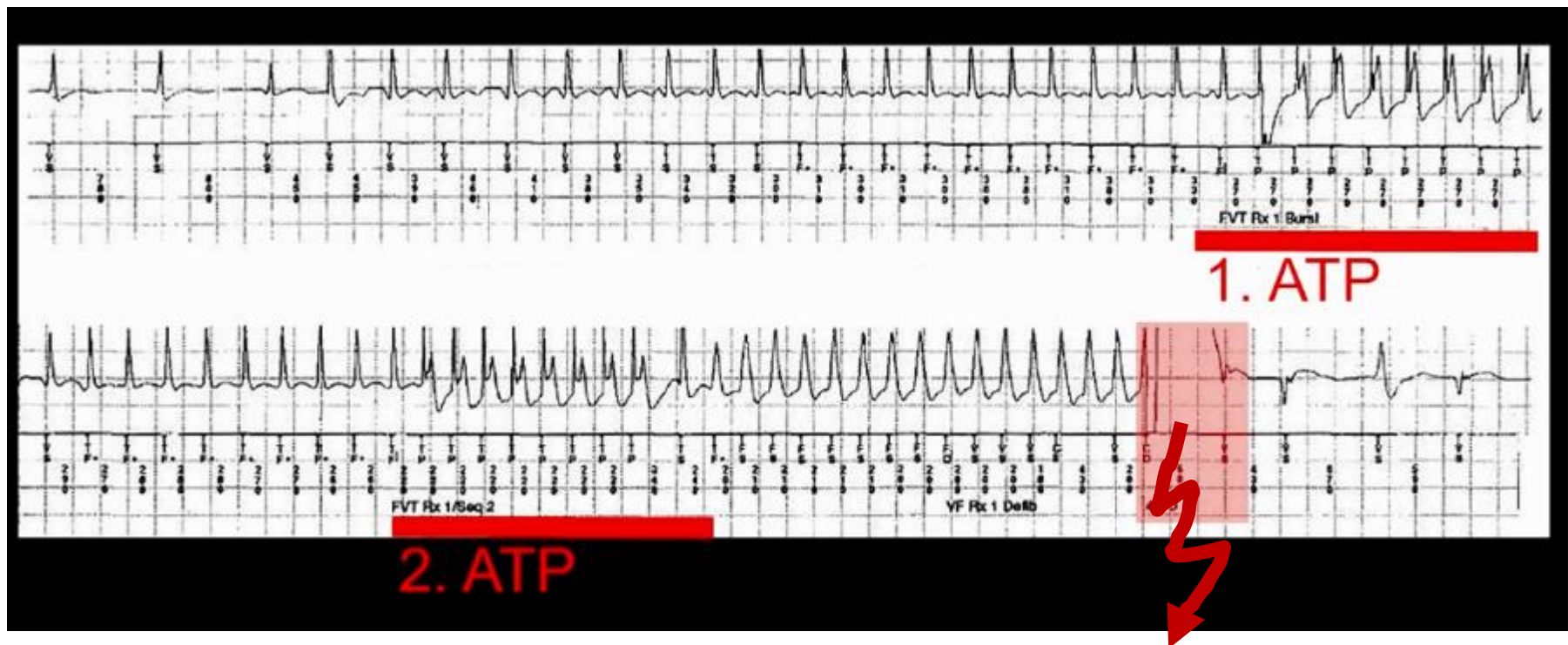
Typische Indikation

- Primär- und Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes ohne Stimulationsbedarf
- (junger Patient, problematische Venensituation)

Übersicht über implantierbare Devices

Antitachykarde Funktionen von ICDs

1. Antitachykardes Pacing (ATP)
2. Schockabgabe (35-40 Joule)

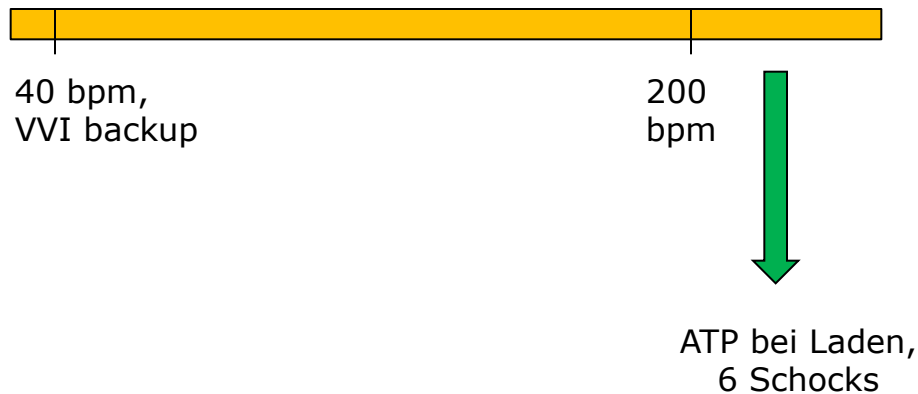


Übersicht über implantierbare Devices

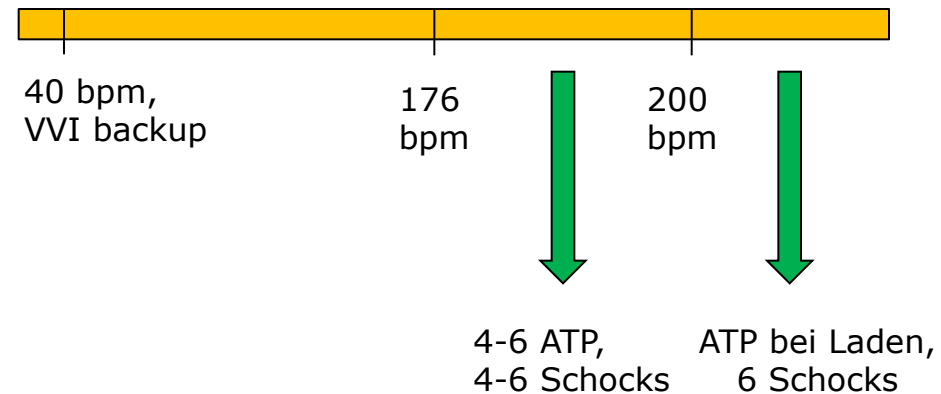
Antitachykarde Funktionen von ICDs

Typische Programmierungen

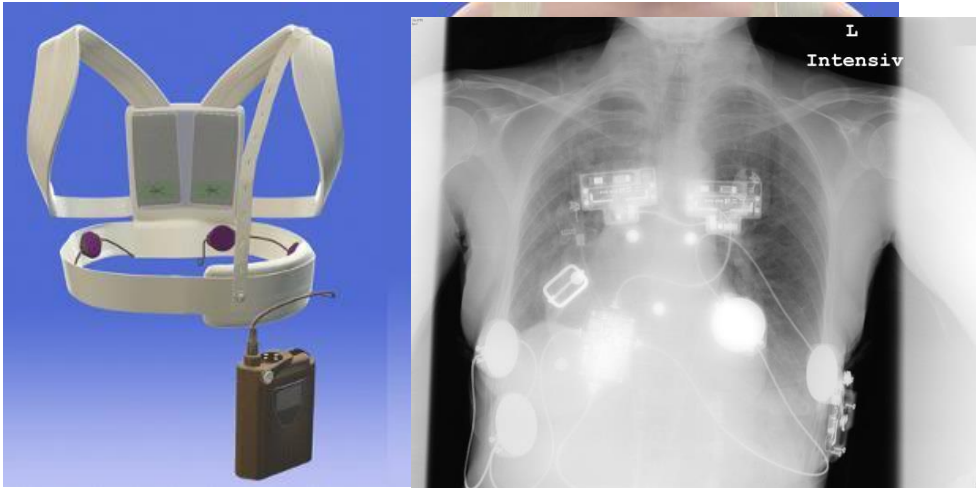
1-Zonen-Programmierung (nur VF-Zone)



2-Zonen-Programmierung (VF- und VT-Zone)



Defibrillatorweste (z.B. LifeVest, Fa. Zoll)



- Keine Pacingmöglichkeit
- Alarmtöne vor Schockabgabe und Sprachhinweise an Passanten
- Möglichkeit den Schock zu inhibieren, falls Patient bei Bewusstsein

Wearable cardioverter defibrillator

Recommendation	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
The WCD may be considered for adult patients with poor LV systolic function who are at risk of sudden arrhythmic death for a limited period, but are not candidates for an implantable defibrillator (e.g. bridge to transplant, bridge to transvenous implant, peripartum cardiomyopathy, active myocarditis and arrhythmias in the early post-myocardial infarction phase).	IIb	C	167, 168

LV = left ventricular; WCD = wearable cardioverter defibrillator.

^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.

^cReference(s) supporting recommendations.

2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

Device-assoziierte Notfälle – Leitsymptome

Zwerchfellzucken

LV-Elektrodenpacing mit N. phrenicus Stimulation

Schwindel/Synkope

Schrittmacher/ICD stimuliert (teilweise) nicht und/oder noch
vorhanden Eigenrhythmus

Schocks

Adäquate vs. inadäquate Schockabgaben

Thoraxschmerz

z.B. Sondenperforation

Device-assoziierte Notfälle – Leitsymptome

Dyspnoe

Pneumothorax, Verlust der LV-Stimulation bei CRT-D und Zunahme der Herzinsuffizienz

Reanimation

Exitblock bei vorbek. AVBIII, VF/VT - Defi schockt nicht

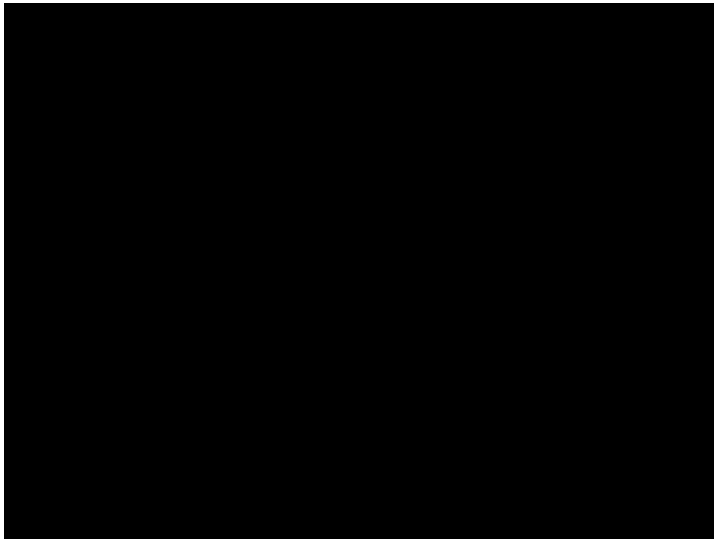
Fieber & Sepsis

Tascheninfektion, Endokarditis

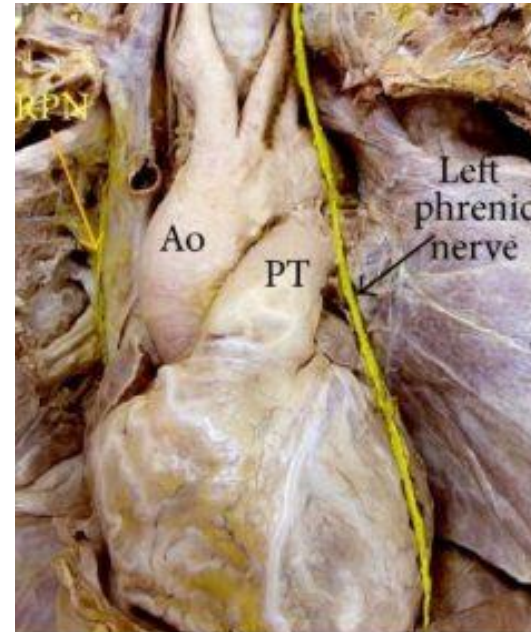


Device-assoziierte Notfälle

Zwerchfellzucken



<https://youtu.be/cers4wvQHho>

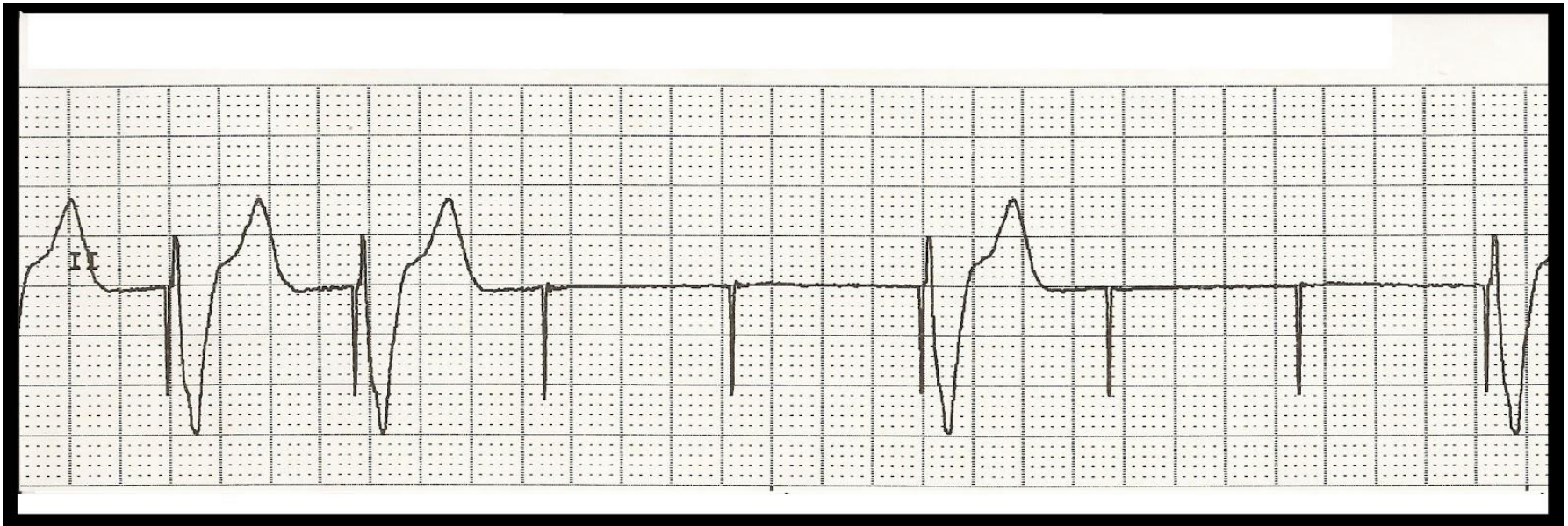


z.B. bei Änderung der LV-Reizschwelle, LV-Sondendislokation
Phrenikusstimulation per se nicht gefährlich, aber unangenehm für den
Patienten!

Therapie: Umprogrammierungsversuch, LV-Sondenrevision

Device-assoziierte Notfälle

Exit block der Schrittmachersonde



z.B. Sondendislokation, Sondenperforation, Reizschwellenanstieg

Device-assoziierte Notfälle

Fall:

50-jährige Patientin in Birkenau, DCMP, Versorgung mit 2-Kammer ICD primärprophylaktisch

NEF-Alarmierung: ICD-Ausschlag

Anamnese: Patientin stabil, keine Beschwerden, aus völligem Wohlbefinden 2 Schocks erlitten

EKG i. W. unauffällig

V.a. inadäquate Schocks

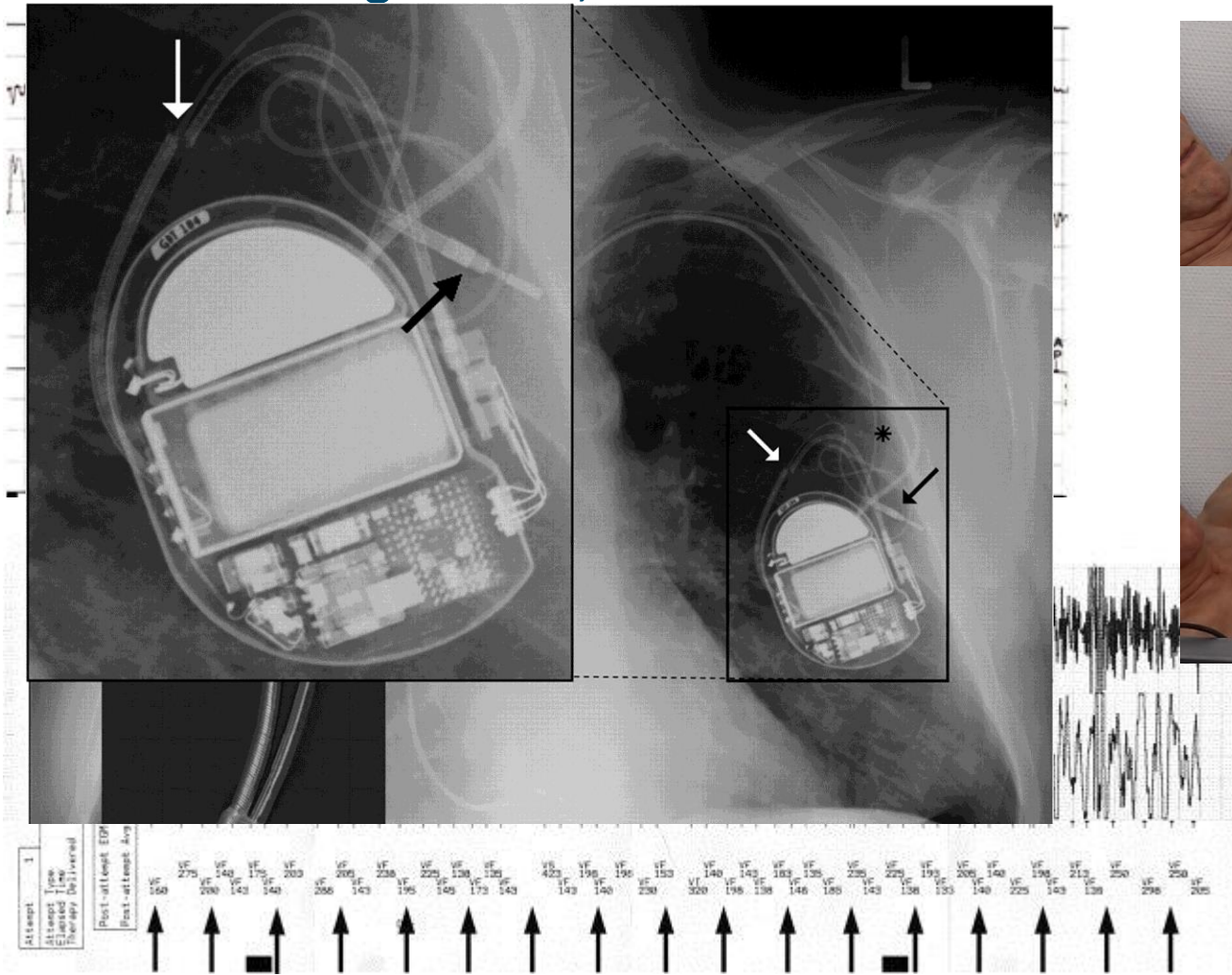
Therapie:

Befestigung eines Magneten über dem ICD, Anxiolyse nicht notwendig, Monitoring, Transport nach telefonischer Voranmeldung in Klinik



Device-assoziierte Notfälle

Oversensing bei ICD, z.B. bei Sondenbruch



EGM Beispiele
bei Sondenbruch

Device-assoziierte Notfälle

Oversensing bei ICD, z.B. bei Sondenbruch



Mittels Ringmagnet deaktivieren der Tachy-Therapie von ICDs möglich (Mindestfeldstärke: 90 Gauss in einem Abstand von 40 mm über der Magnetoberfläche)

Rücksprache mit Zielklinik bzgl. Herstellerfirma und Abfragemöglichkeiten





Die wichtigsten Punkte

Wenn der ICD **inadäquat** schockt

Fehlerhafte Erkennung z.B. TAA/SVT: Zugrunde liegende Rhythmusstörung behandeln und vorübergehend ggf. Magnet auflegen (*oder Therapien des Defis anpassen*)

Kabelbruch: Kurzfristig Magnet auflegen bzw. Defitherapien ausschalten lassen! **Patient ist damit streng monitorpflichtig!!** Oder temporäre Ausrüstung mit LifeVest

Wenn der ICD **nicht** schockt....

- Magnet noch aufgelegt?
- Überstimulationsversuche (ATPs) des ICD?
- VT unterhalb des Therapiebereichs? – Ggf. extern kardiovertieren oder ICD umprogrammieren z. B. ATP-Zone absenken.

Bedächtige Anpassung bei wachen Patienten! Schocks bei wachen Patienten vermeiden!

Device-assoziierte Notfälle

Fall:

70-jähriger Patientin in Neckargemünd, Z. n. Versorgung mit 1-Kammer Schrittmacher bei permanentem Vorhofflimmern und AVBIII

NEF-Alarmierung: Synkope

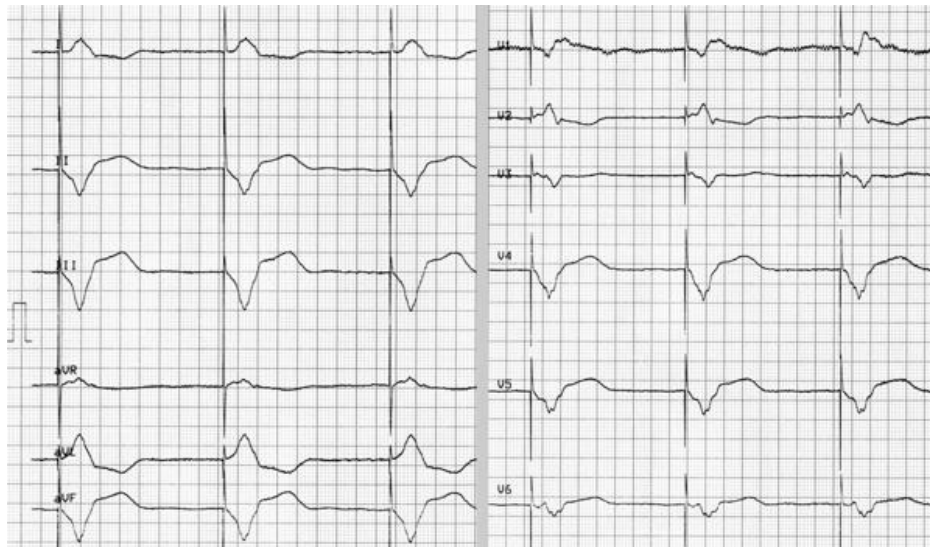
Anamnese: Patientin stabil, beim Rasieren Synkope, sonst keine Beschwerden, letzte SM-Kontrolle vor 5 Monaten o.B. , 100% schrittmacherabhängig,

SM Ausweis: Programmierung VVIR 60-130/min

Device-assoziierte Notfälle

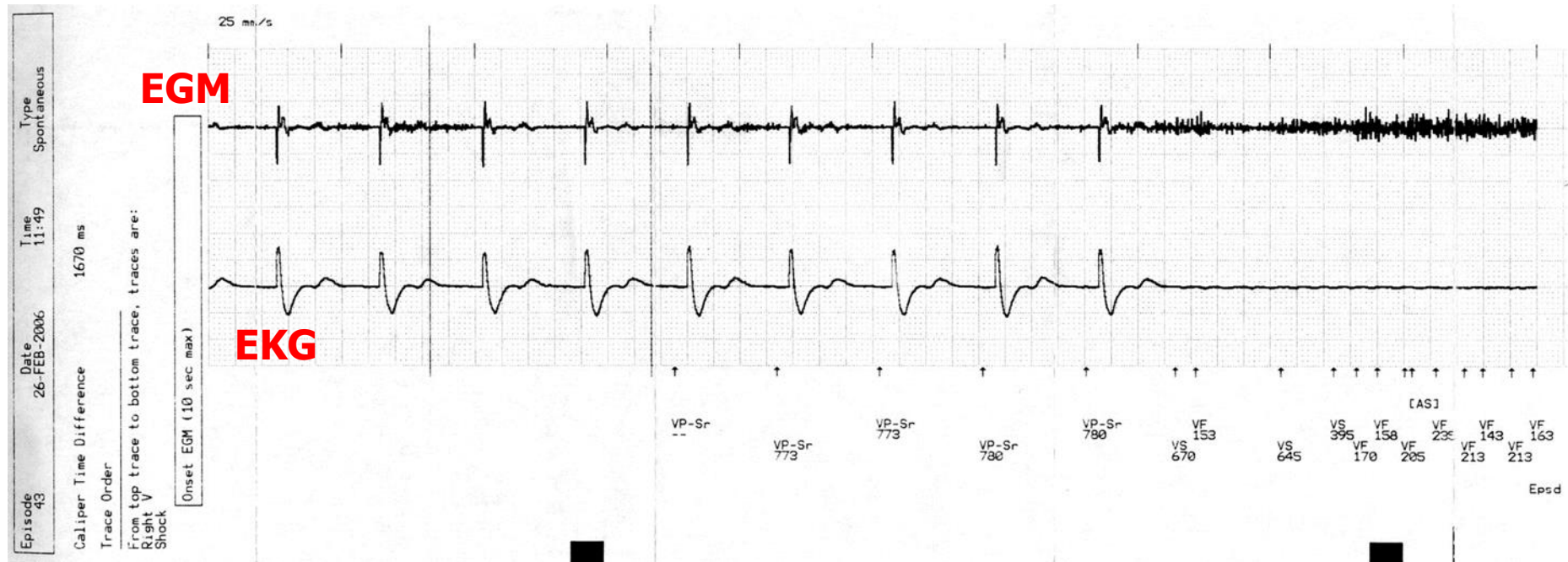
Was liegt vor?

- A) Carotis-Sinus-Syndrom, da Episode beim Rasieren
- B) Regelrechte Schrittmacherfunktion, da Stimulation im EKG zu erkennen
- C) V.a. Schrittmacherfehlfunktion, da Episode beim Rasieren



Device-assoziierte Notfälle

Oversensing bei Schrittmachern



Device-assoziierte Notfälle

Fall:

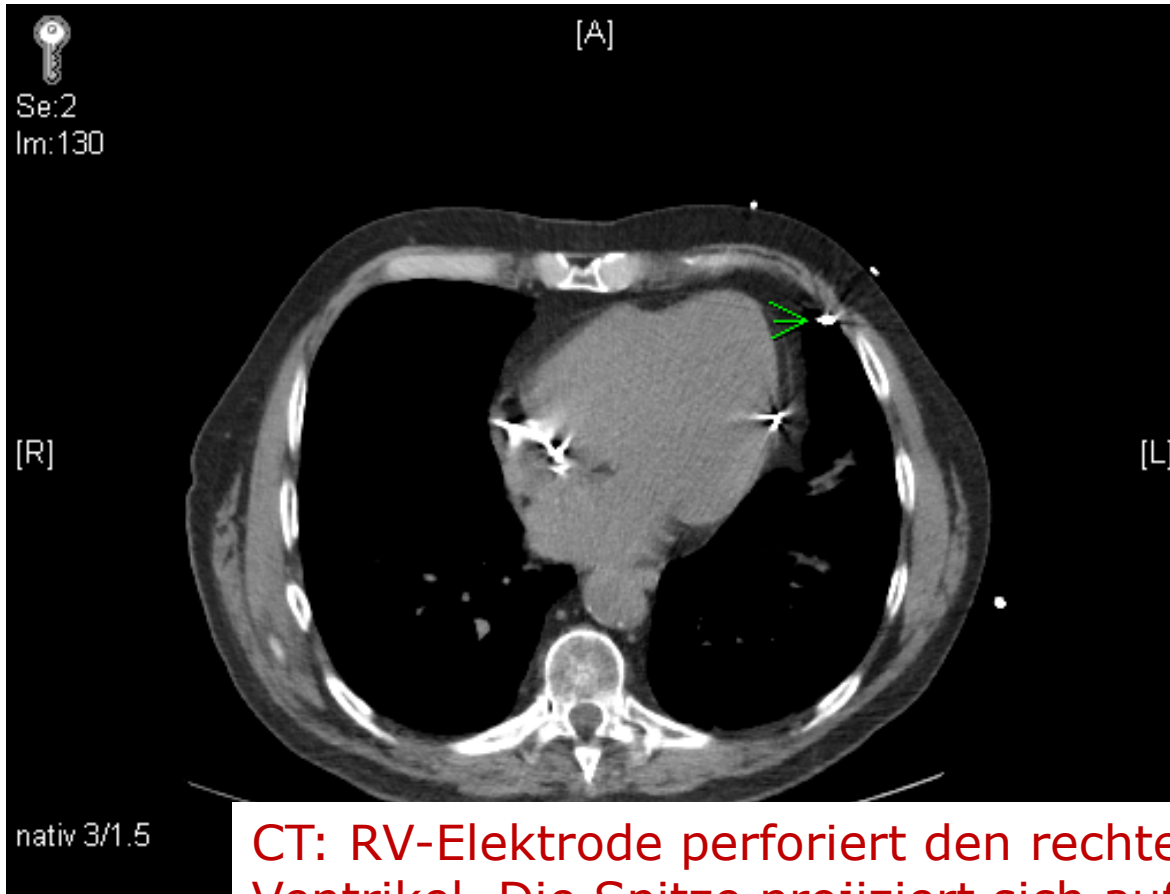
Problemlose CRT-D Implantation mit guten Messwerten, ohne Beschwerden nach Hause entlassen

Ca. 3 Wochen später notfallmäßige Vorstellung in CPU wegen stechenden Schmerzen linksthorakal

Messwerte der RV-Elektrode:

- V.a. Perforation

Device-assoziierte Notfälle



CT: RV-Elektrode perforiert den rechten Ventrikel. Die Spitze projiziert sich auf die Thoraxwand.

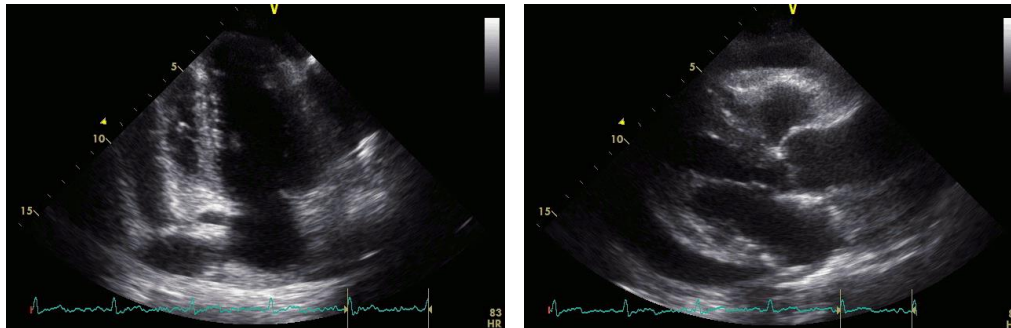
Device-assoziierte Notfälle

Sondenperforation

Zeichen der Fehlfunktion (meist Exit block)

Klinisch ggf. thorakales Stechen atemabhängig, manchmal pulssynchron

Hämodynamische Instabilität und Dyspnoe bei (hämorrhagischem) Perikarderguss



Wichtig: Daran denken bei zeitlichem Zusammenhang zu Implantation (Tage, Wochen)

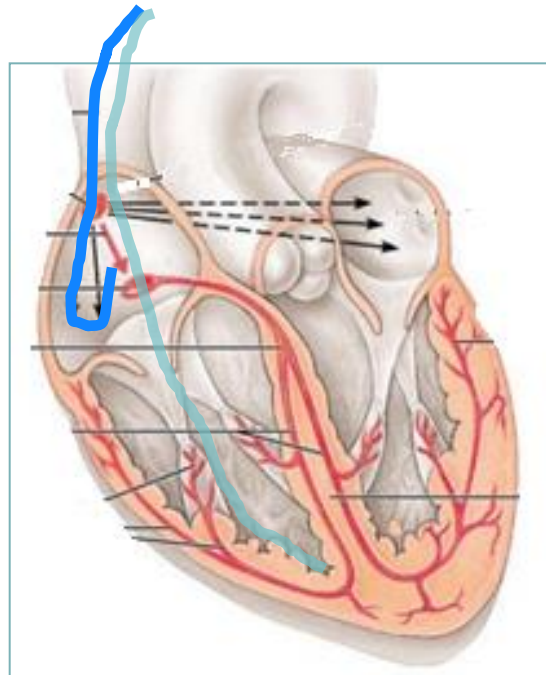
Notfälle bei Patienten mit Device

Myokardinfarkt

Reanimation (Defibrillation/Cardioversion)

Notfälle bei Patienten mit Device

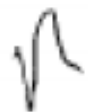
Myokardinfarkt (STEMI)



Ventrikuläre Stimulation

Atriale Stimulation

- EKG-Interpretation hinsichtlich ACS bei ventrikulär stimulierten Patienten extrem schwierig und es gibt wenig Literatur dazu
- Teilweise finden Sgarbossa Kriterien Anwendung



↑ST of ≥ 5 mm in the presence of a negative QRS complex



↑ST of ≥ 1 mm in the presence of a positive QRS complex



↓ST of ≥ 1 mm in lead V1, V2 or V3

↑ST — ST-segment elevation, ↓ST — ST-segment depression

- aber Vorsicht, es kann keine Lokalisation des Infarkts aus diesen EKG-Veränderungen abgeleitet werden!

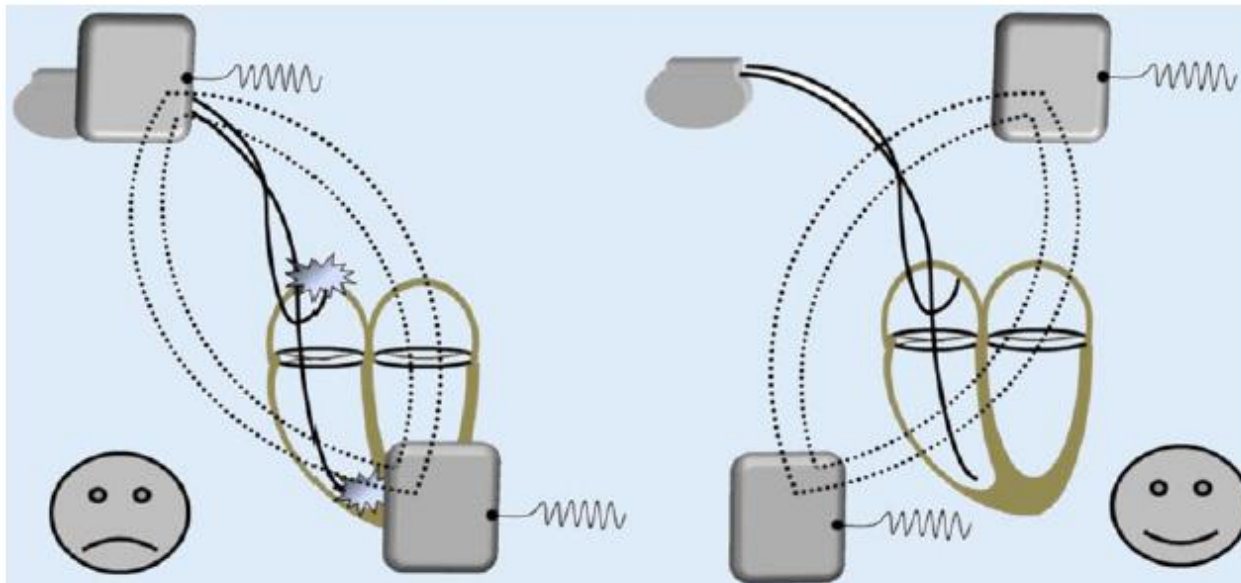
Criterion	Sensitivity (%)	Specificity (%)	p value
↑ST of ≥ 1 mm in the presence of a positive QRS complex	18	94	NS
↑ST of ≥ 5 mm in the presence of a negative QRS complex	53	88	0.025
↓ST of ≥ 1 mm in lead V1, V2 or V3	29	82	NS

↑ST — ST-segment elevation, ↓ST — ST-segment depression

Notfälle bei Patienten mit Device

Reanimation/Kardioversion

- Paddle/Klebelektroden nicht direkt über dem implantierten Aggregat aufsetzen (Mindestabstand 8-10 cm)
- Anterior-posteriore Paddle-Position zu favorisieren



Notfälle bei Patienten mit Device

Reanimation mit sICD



Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

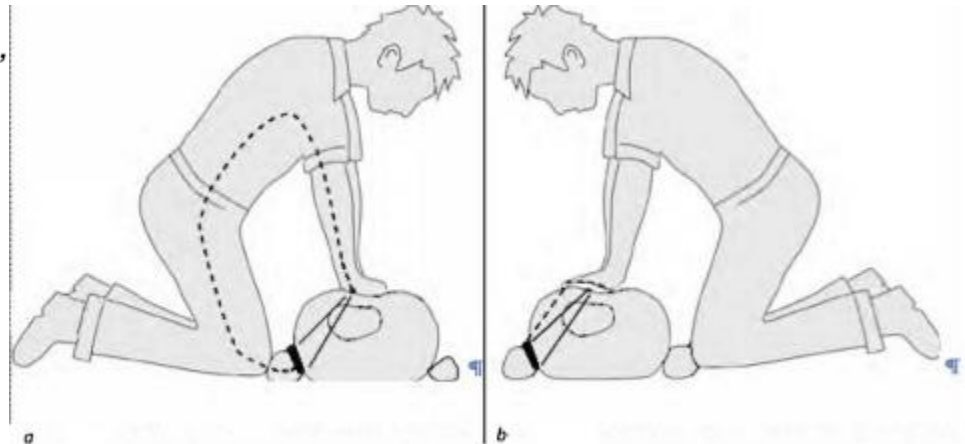
journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



Clinical paper

Leakage current from transvenous and subcutaneous implantable cardioverter defibrillators (ICDs): A risk to the rescuer?

Graham W. Petley^a, Beth Albon^b, Phil Banks^c, Paul R. Roberts^c, Charles D. Deakin^{d,*}



Notfälle bei Patienten mit Device

Reanimation

- **Cave:** erfolgreiche Defibrillation von Kammerflimmern, anschließend jedoch Zerstörung Schrittmacher oder Reizschwellenanstieg bis zum Exit-Block aufgrund thermischer Schädigung Elektrode-Myokard (ggf. keine Stimulation!)

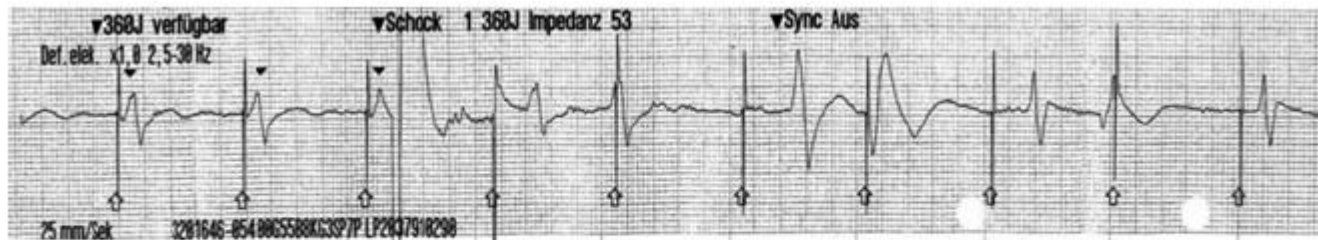


Abb. aus Heinroth 2012

Abb. 8 ▲ „Worst-Case-Szenario“: „Kardioversion“ asynchron mit 360 J, Paddle direkt über dem Schrittmacher platziert: nach Kardioversion Exit-Block!

- Immer Device-Abfrage nach Reanimation/Defibrillation/Kardioversion (korrekte Funktion, Initialrhythmus)

Was tun mit der LifeVest?

Fall:

Patient in Berlin, läuft ins Kaufhaus des Westens
LifeVest alarmiert und Patient versucht obwohl er Palpitationen verspürt die Weste auszuziehen

Was machen Sie?

- A) Sicherheitsdienst informieren (Bombenweste?)
- B) Patient auffordern, die Warnung zu quittieren
- C) Selbst den Alarm bei der LifeVest ausschalten
- D) Externen ICD/AED anlegen und EKG überprüfen



<https://www.youtube.com/watch?v=9Xp7-JQYC1o> [26.11.19; 19:46]



Was tun mit der LifeVest?



<https://www.youtube.com/watch?v=9Xp7-JQYC1o> [26.11.19; 19:46]

**Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit!**

