

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ KARDIOSTIMULACE A ICD

Doc.MUDr.Miroslav Novák,CSc.
I.interní-kardioangiologická klinika,
FN u sv. Anny, Brno

XXVI. Výroční sjezd České kardiologické
společnosti, Brno, 6-9.5.2018

PROBLÉMY s PM

Identifikace poruchy

- Anamnéza
- Fyzikální a pomocná vyšetření
- Diagnostika pomocí EKG
- Diagnostika pomocí programátoru PM
- RTG se zaměřením na přístroj a elektrody

Anamnéza

- **synkopy, závratě**
- **známky zánětu, sekrece z kapsy, bolest v kapse PM**
- **nevysvětlitelné opakované teploty, sepse**
- **palpitace, bradykardie, tachykardie**
- **kontrakce prsního svalu nebo bránice**

Fyzikální a pomocná vyšetření

- teplota, obraz sepse – cave bakteriální endokarditida!
- aspekce a palpace kapsy – známky zánětu
 - Odběry: KO+dif. rozpočet, CRP, PCT.
 - Echo srdce – TTE, TEE
- objektivizace kontrakcí
 - prsního svalu (manipulace PM a ramenem), programování vyšší amplitudy, šířky a polarity impulzů)
 - bránice (poloha pacienta, programování...)

Dekubitus kapsy PM



Diagnostika pomocí EKG

„Mám pomalý tep“

bradykardie – většinou **pseudomalfunkce**

- programovaná hysteréza
- programovaná frekvence klidová a/nebo noční
- Wenckebachovy periody při stimulaci AAI
- periodické vyhledávání spontánního rytmu

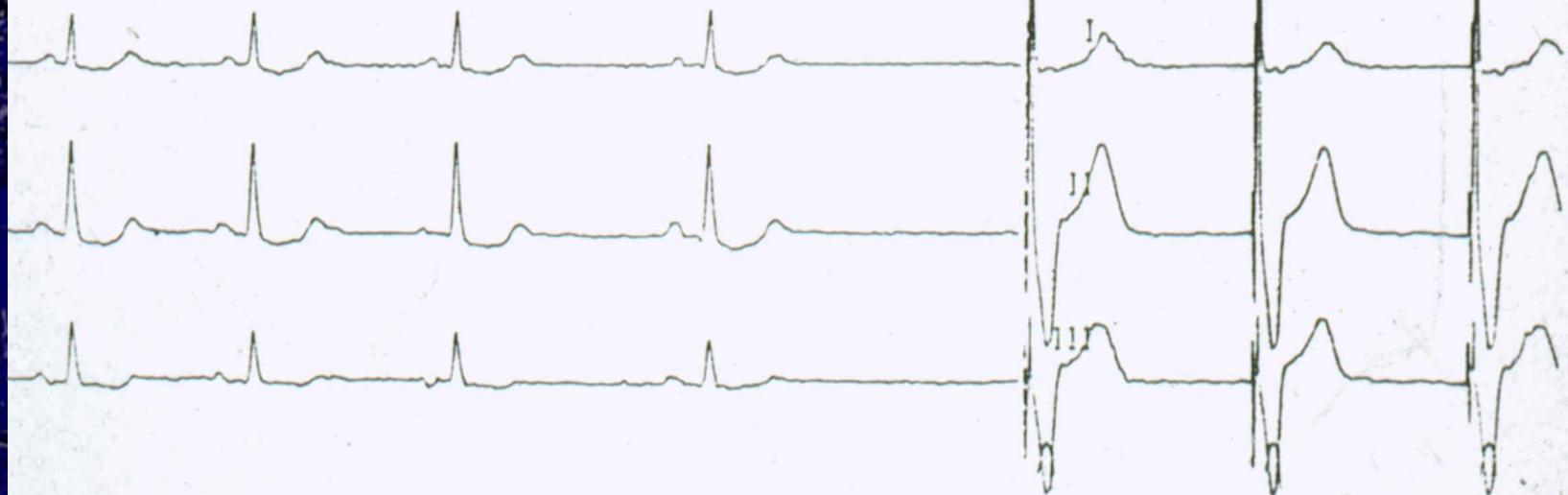
Programovaná hysteréza

H Y S T E R E S A

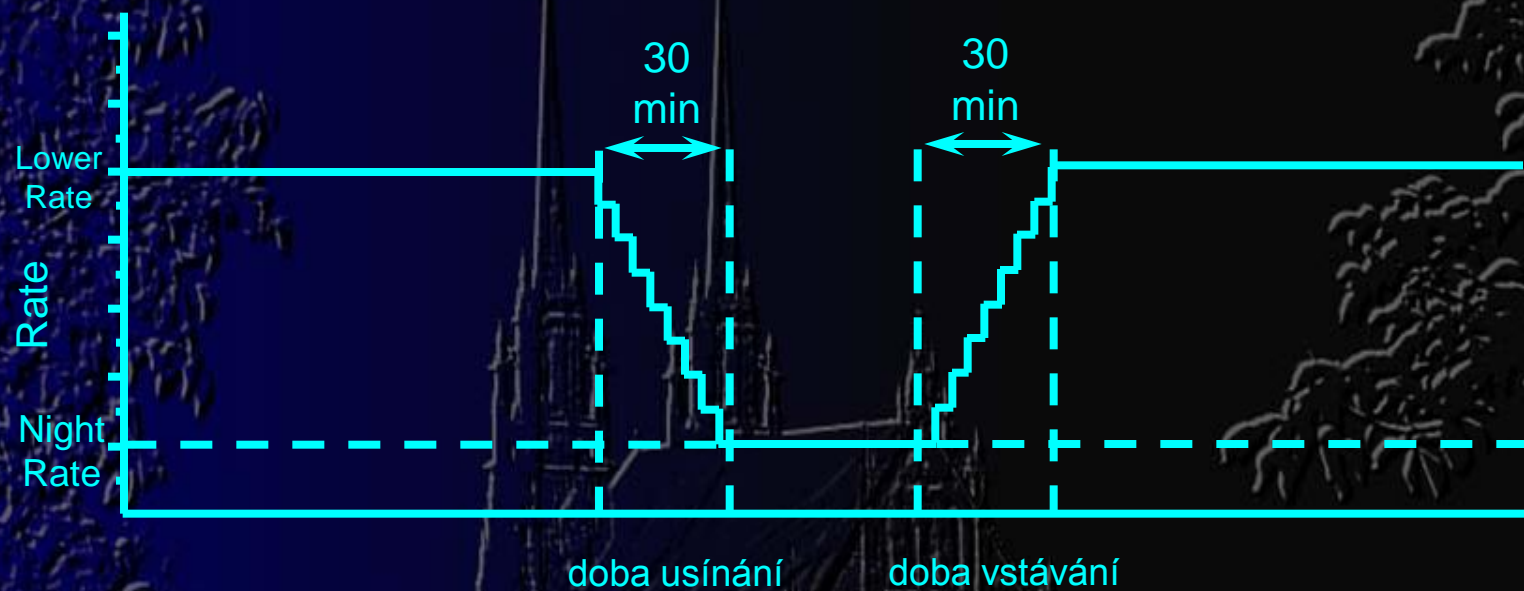
PM: 60/min
E: 45/min

PPG HELIGE EK56 ED
KOR. JED. 30

PPG HELIGE EK56 ED
KOR. JED. 30

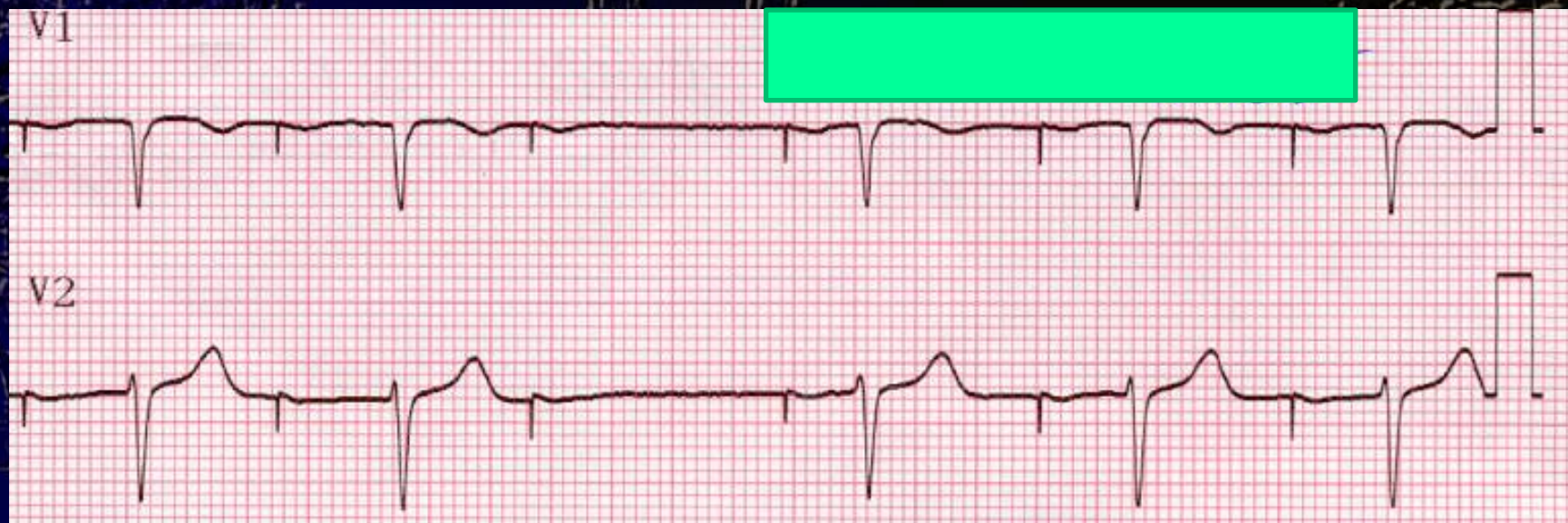


Noční (nebo klidová) frekvence



- Snížení stimulační frekvence v nočních hodinách nebo v klidu (pozor při cestování do jiných časových pásem)

Wenckebachovy periody při stimulaci AAI



Algoritmy k přednostnímu uplatnění vlastního AV vedení

DDD 60.min⁻¹, AVD 150ms

- přepnutí z režimu DDD(R) do režimu AAI(R) a zpět
Např.: Managed Ventricular Pacing - MVP
(Medtronic), AAI-safeR (LivaNova)



Diagnostika pomocí EKG

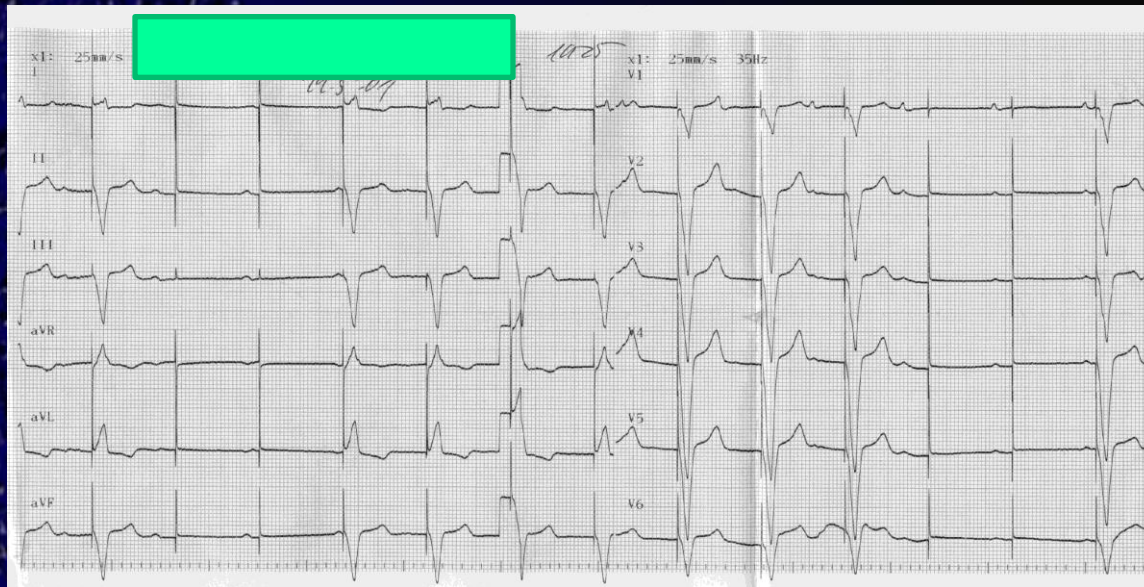
Nejčastější poruchy trvalé kardiostimulace

- Non-capture - neefektivní stimulace
- Undersensing - nevnímání
- Oversensing - nadměrné vnímání
- Output failure - selhání výdeje impulzů

NEEFEKTIVNÍ STIMULACE

- za stimulem chybí myokardiální odpověď
- po neefektivní stimulaci se objevuje vlastní elektrická aktivita (při dostatečném vlastním rytmu)
- u biventrikulárních přístrojů se neefektivní stimulace jedné z komorových elektrod projeví na EKG změnou elektrické osy

Intermittentně neefektivní stimulace



**Intermittentně neefektivní
stimulace, správná inhibice**



Možné příčiny neefektivní stimulace

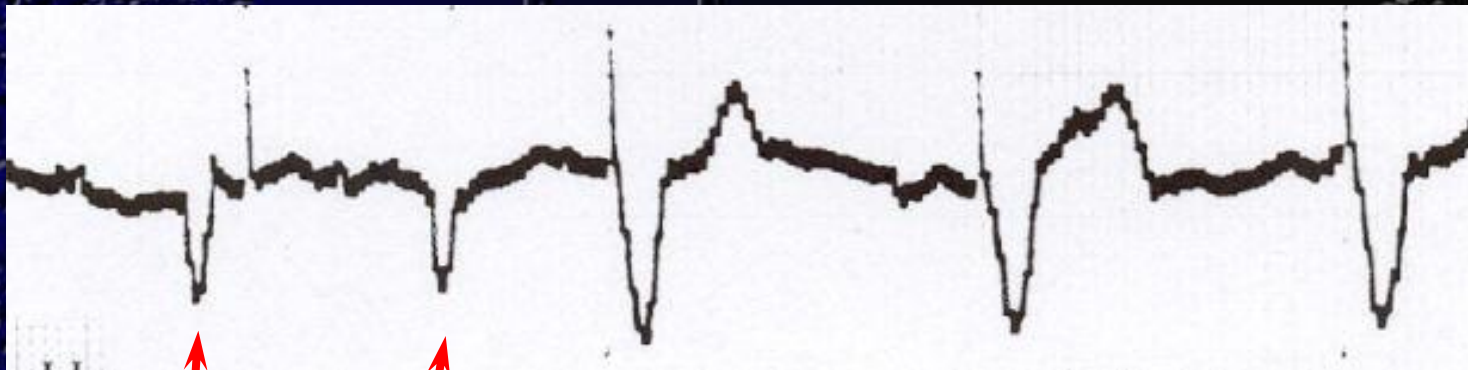
- Nárůst stimulačního prahu
(vrůstání elektrody, elektrolytová dysbalance, AA, AIM)
- Dislokace elektrody
(event. perforace / penetrace elektrody)
- Uvolnění elektrody z konektorového bloku
- Infrakce elektrody
(např. Twiddlerův syndrom, subclavian crush syndrom)
- Pokles napětí baterie – výdej nižší než programovaný
(výjimečné, dlouhodobé vynechání kontroly)

UNDERSENSING - NEVNÍMÁNÍ

- vlastní depolarizace (vlna P nebo komplex QRS) na EKG přítomny, ale nejsou PM vnímány, stimulace přichází předčasně (v případě, že spadá do refrakterní doby, chybí po stimulu myokardiální odpověď)
- výsledkem je **neinhibice a kompetitivní stimulace** (stimulace v nepříslušnou dobu)

Undersensing vlny R - neinhibice

VVI 50.min⁻¹



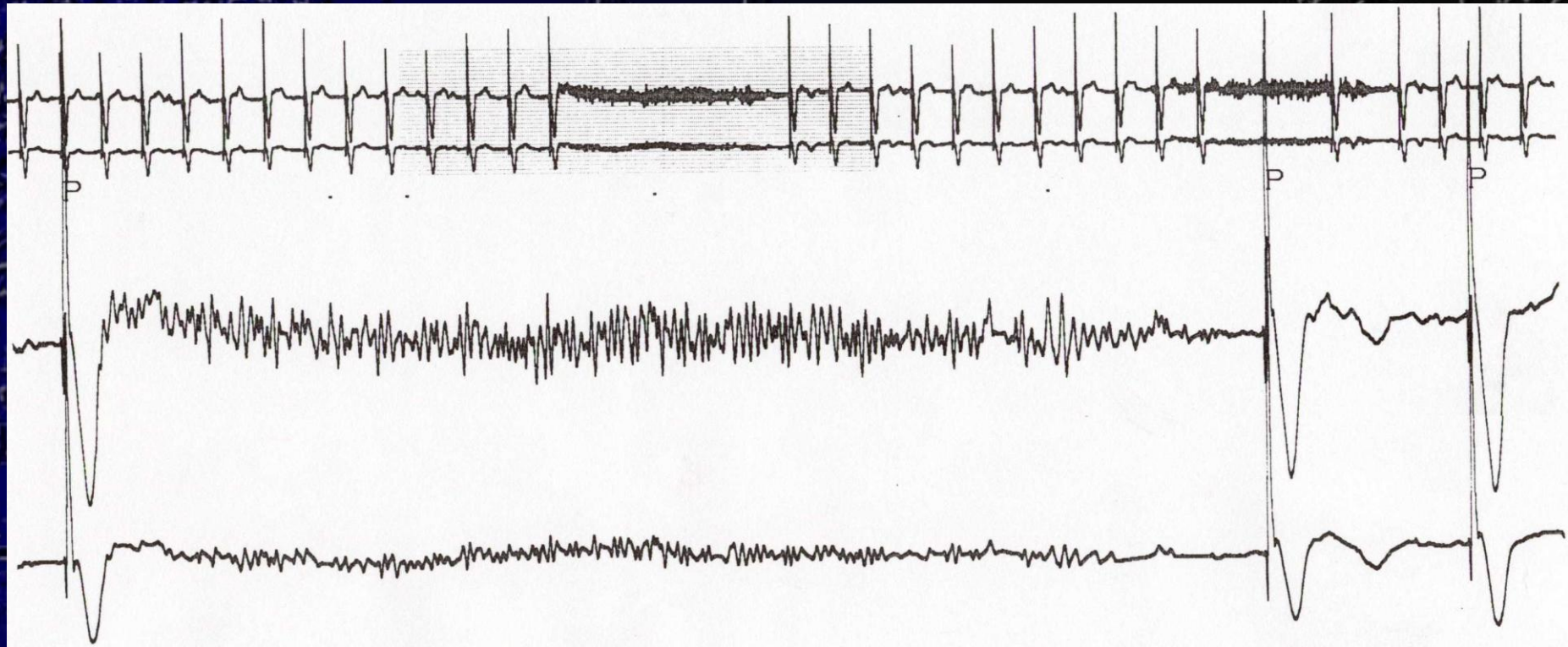
**Vlna R
není vnímána**

Možné příčiny undersensingu

- **nevhodně naprogramovaná senzitivita**
(pokles nativního signálu v důsledku vrůstání elektrody, v důsledku myokardiálního poškození atd.)
- **dislokace elektrody**
(nejčastěji v časném poimplantačním období)

Oversensing

Nadměrná inhibice v důsledku rušení myopotenciály



Možné příčiny oversensingu

- Inhibice myopotenciály při unipolárním vnímání
- Porucha izolace vodiče elektrody
(pokles impedance elektrody, mohou být vnímány myopotenciály)
- Infrakce vodiče elektrody
(potenciály z místa nalomení, může být vysoká imped)
- Porucha konektorového bloku
(např. uvolnění šroubku v konektoru)
- Elektromagnetická interference (EMI)
(elektrokauterizace, transtorakální defibrilace, ozařování, lithotripse, RF ablace aj.)

Diagnostika pomocí EKG

„Mám bušení srdce“

tachyarytmie - **pseudomalfunkce (1)**

Fibrilace/flutter síní u PM VDD/DDD

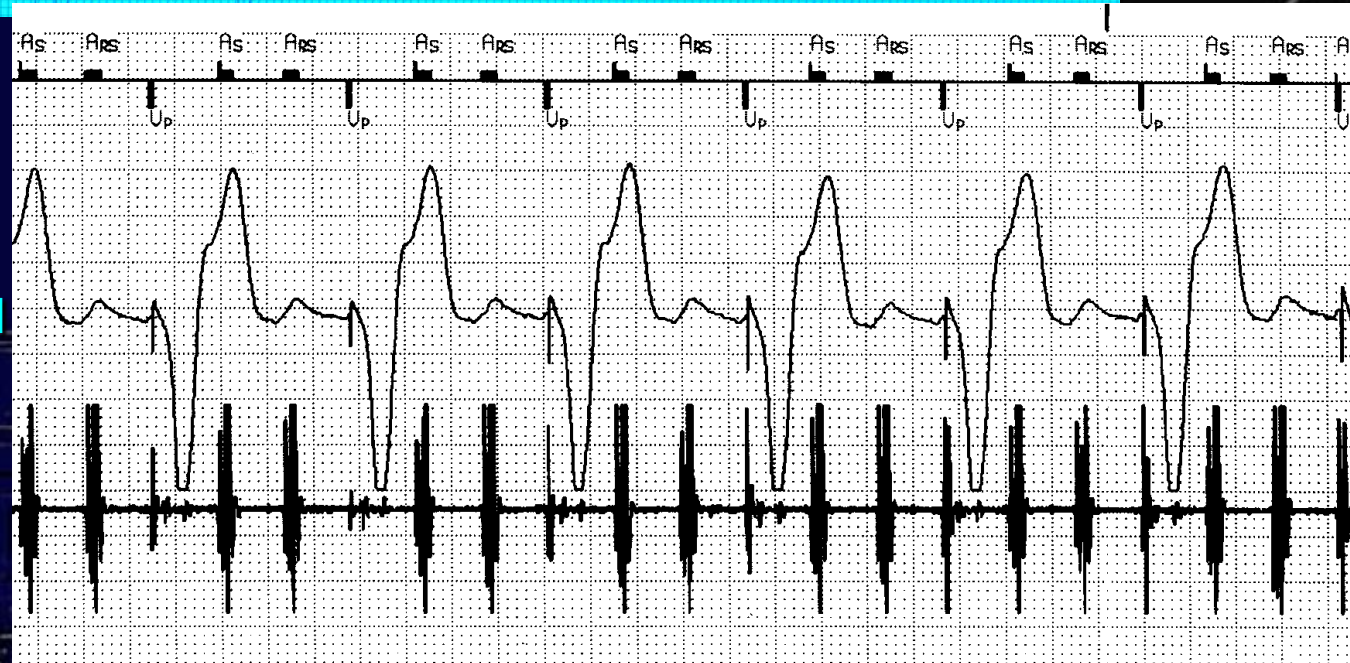
- ne/pravidelné spouštění stimulace komor
 - kontrola zapojení Switch Mode
 - u flutteru síní možný pokus o síňový overdriving
 - zvážení radiofrekv. ablace (RFA)

Flutter síní při DDD a při DDD+Mode Switch

DDD 70.min⁻¹ a fibrilace síní



DDD 70.min⁻¹
+ SWM
= DDI 70.min⁻¹



Diagnostika pomocí EKG

„Mám bušení srdce“

tachykardie - **pseudomalfunkce (2)**

PM tachykardie nekonečné smyčky

- Retrográdně převedené vlny P spouštějí stimulaci komor, frekvence \leq horní limit, většinou $130 \cdot \text{min}^{-1}$
 - dočasné odstranění přiložením magnetu
 - definitivní odstranění přeprogramováním (prodloužení refrakterní doby síní, úprava síňové senzitivity, použít automatické algoritmy)

Pacemakerová tachykardie nekonečné smyčky

Markery (MK), svod II, elektrogram z PS a z PK
(IEGM AaV)



Diagnostika pomocí programátoru PM

- PM nelze interogovat (elektronická porucha generátoru nebo vyčerpání baterie)
- kontrola základní a magnetické frekvence impulzů
- stimulační prahy, impedance, amplitudy vln R a P
- telemetrie elektrod(y) a baterie
- intrakardiální elektrogram s markery
- histogramy, čítače PM/ICD (zjištění % stimulace PK, zjištění „AF burden“)

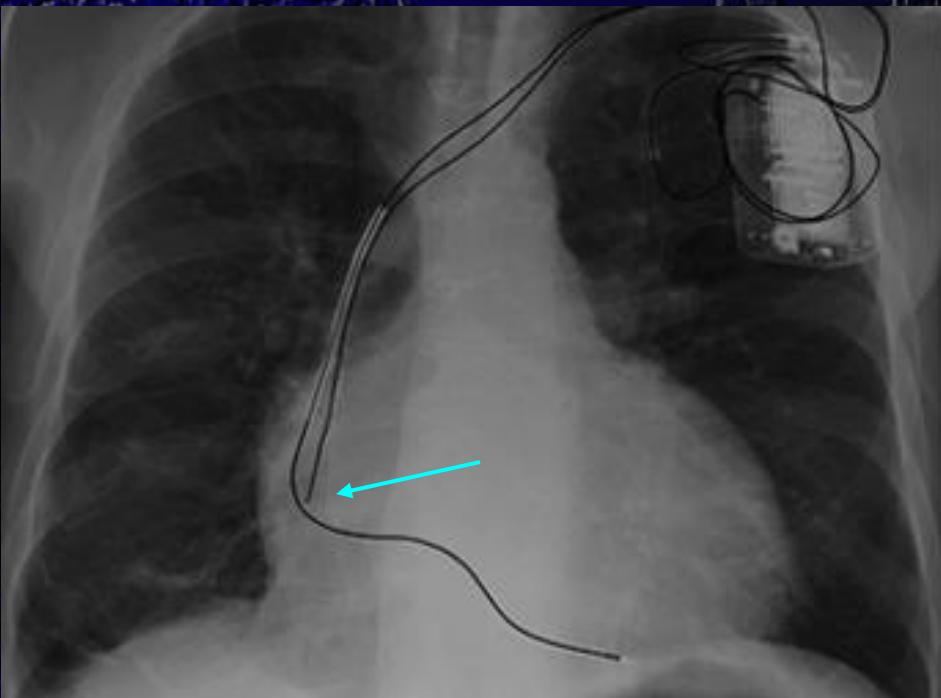
Identifikace poruchy pomocí RTG

- makrodislokace elektrod(y)
- infrakce nebo fraktura vodiče elektrody (subclavian crush syndrom)

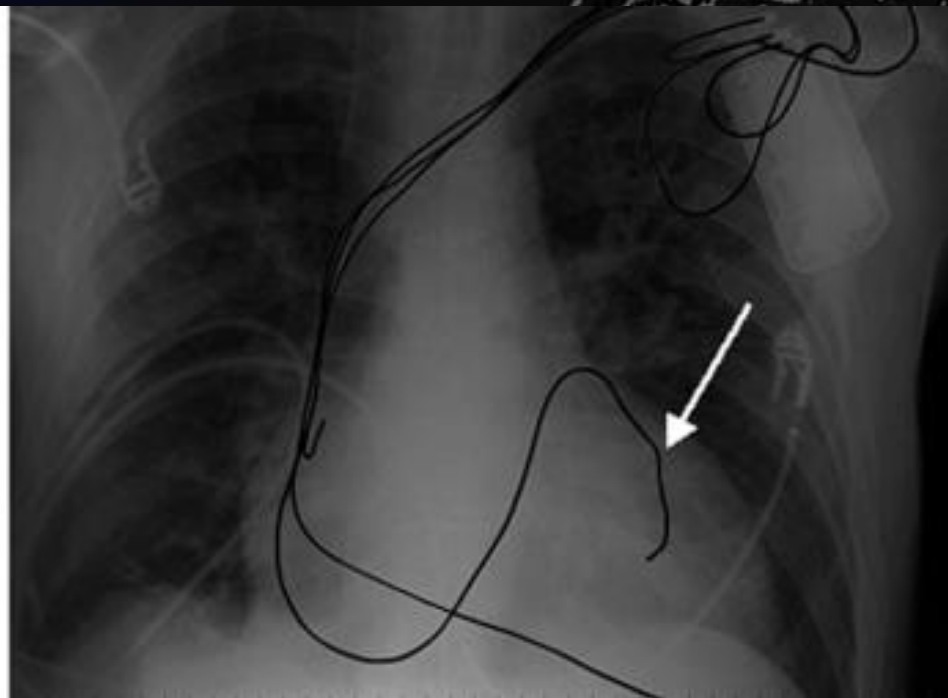


Dislokace levokomorové elektrody

Dislokace levokomorové elektrody



Správná poloha po repozici



TAKE HOME MESSAGE

KARDIOSTIMULACE

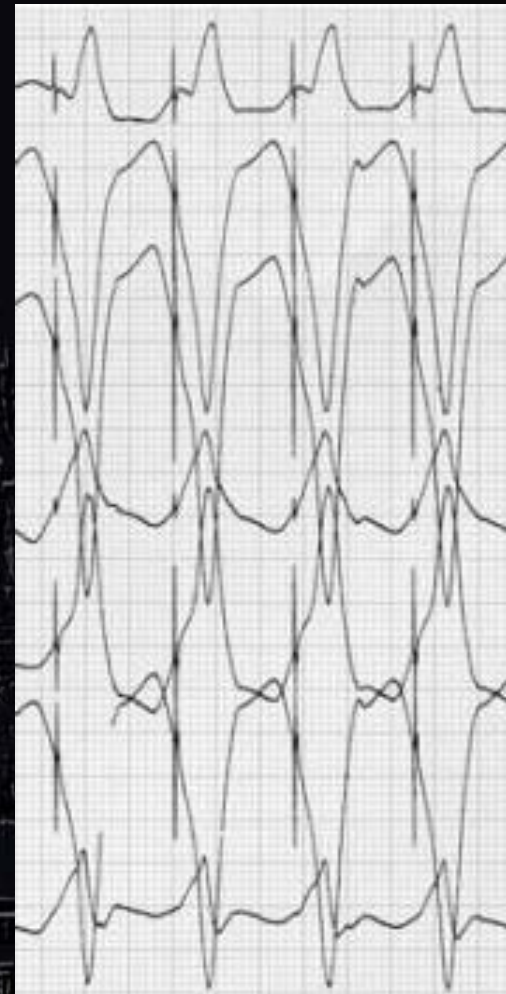
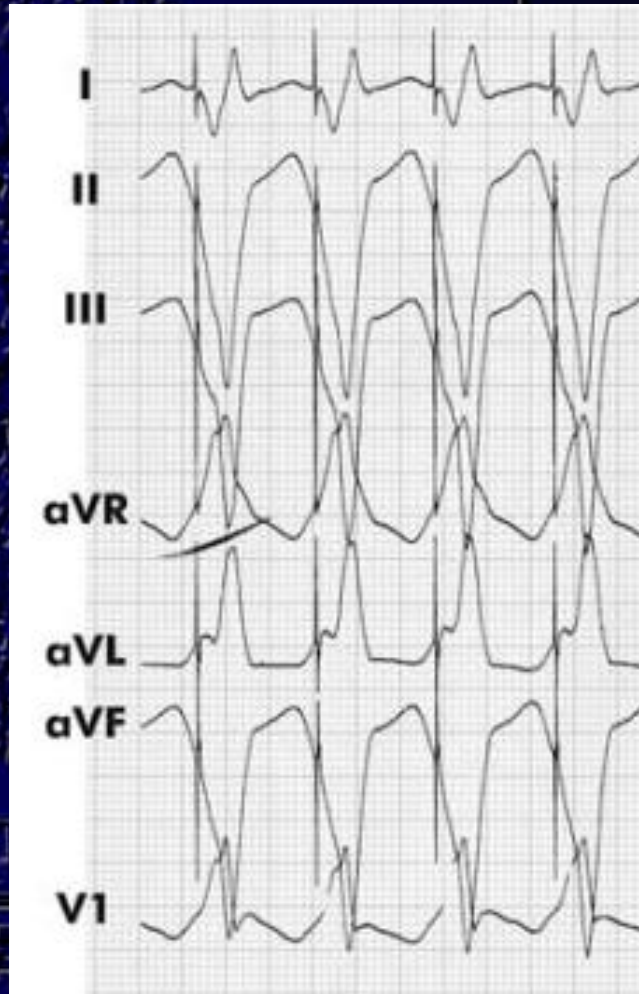
- Je nutné odlišit pseudomalfunkce a poruchy funkce implantátů
- Nejčastěji dochází k poruchám v časném období po implantaci, po reimpl. či po upgradu
- Většina poruch je řešitelná programováním, někdy je třeba výměny implantátu, elektrody či celého systému
- Je třeba zajistit co nejmenší % PK stimulace
- V případě zjištění fibrilace sání antikoag. léčba

PROBLÉMY s PM/ICD CRT

- PM nestimuluje obě komory - LK a PK (zkontroluj prahy)
- Vznik fibrilace síní
- AV delay (AVD) a VV delay (VVD) nejsou optimální
- BiV stimulace méně než ve 100% času (zkontroluj základní frekvenci, AVD a prahy)
- Poruchy elektrod (zkontroluj impedanci a RTG)
- Problém s umístěním LV elektrody (indikovat RTG)

Pacient může mít potíže jako non-respondér

Neefektivní levokomorová stimulace u biv PM, změna tvaru QRS



biventrikulární stimulace

neefektivní LV stimulace

TAKE HOME MESSAGE CRT

- Optimální programování znamená zejm. zajištění až 100% biventrikulární stimulace
- U pac. s persistující fibrilací síní vždy zvážit provedení ablace AV uzlu, ev. RFA FiSíní
- Programování optimálního AV intervalu dle různých principů je významnější než VV opt.
- Telemonitoring umožní včasnou diagnostiku a léčbu zejm. fibrilace síní a dalších arytmií

PROBLÉMY ICD

ANAMNÉZA

- Bylo bezvědomí, předcházel výboj ICD?
- Byl výboj ICD za plného vědomí?
- Předcházel změna stavu (bolesti na hrudi, dušnost)?
- Byla změna farmakoterapie?
 - vysazení léku nebo změna dávky?
 - nové léky?

Diagnostika pomocí programátoru ICD

KONTROLA ICD (v centru)

- byla vydána terapie v okamžiku potíží? (ATP pacient nevnímá) a byla účinná?
- není nízké napětí baterie?
- byla amplituda vln R, ev. P dostatečně vysoká k detekci?
- posuď impedanci (mimo rozmezí - nízká či vysoká)
- není stimulační práh komor vysoký? (ATP je neúčinný při neefektivní stimulaci)
- alerty – stav baterie, nabíjecí čas, „strom epizod“ VT/VF

Příčiny výbojů ICD

1. Indikované výboje při KT/KF

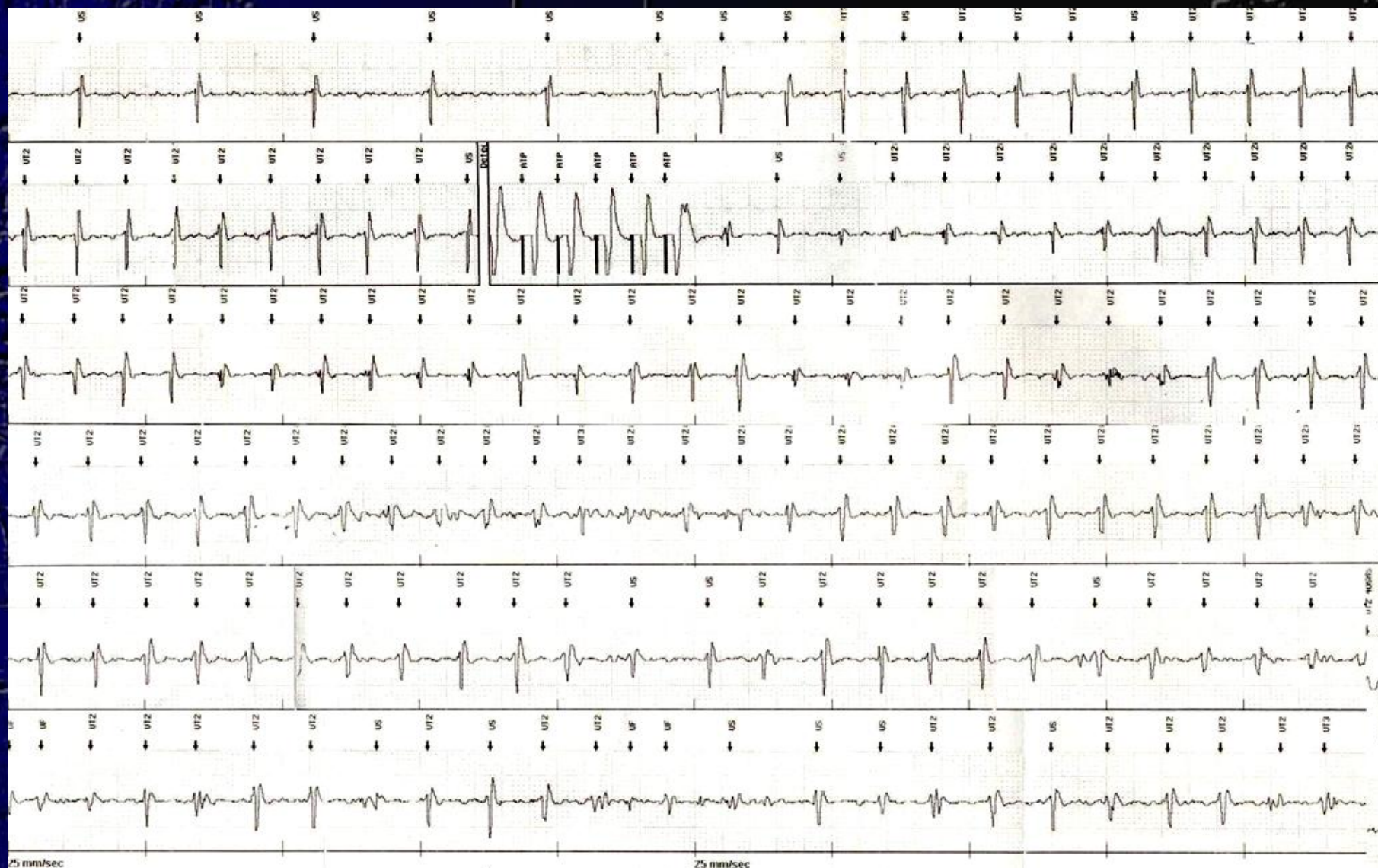
2. Výboje, které klinicky nemusely být aplikovány

- Hemodynamicky tolerovaná nsKT
- Hemodynamicky tolerovaná KT řešitelná ATP

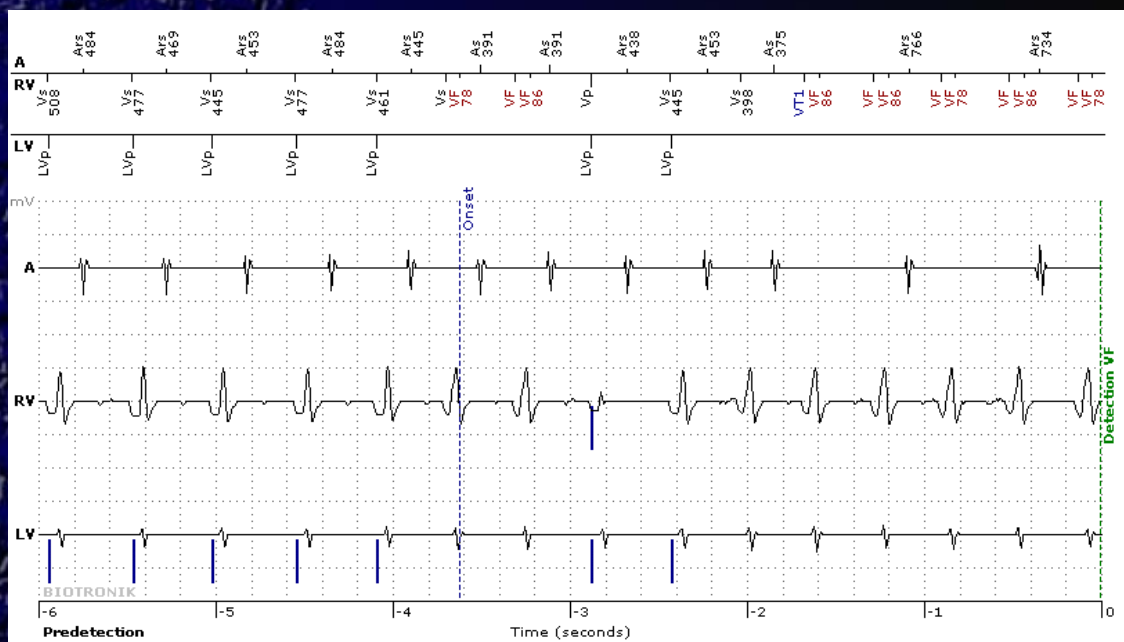
3. Nepatřičné výboje

- Supraventrikulární tachykardie – sinusová, SVT, Fi/flutter
- Misinterpretace signálu ICD – četné SVES, double counting vln R, T-wave oversensing (TWOS), triple counting
- Atrial far-field sensing
- Myopotenciály bránice
- Artefakty při poškození elektrody či její izolace
- Elektromagnetická interference

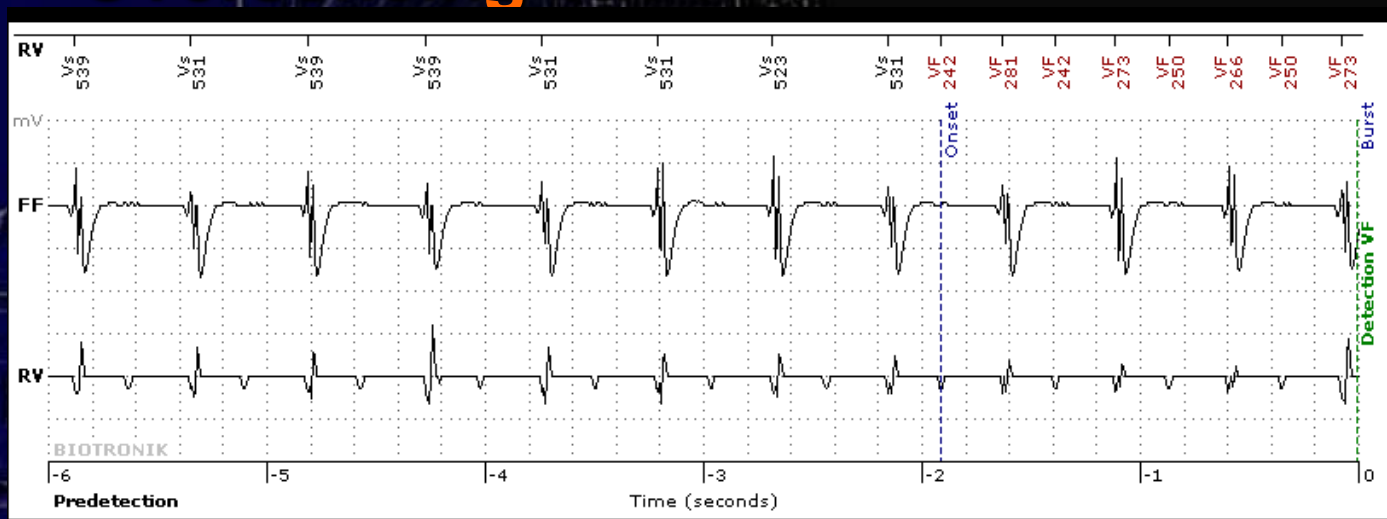
Špatně programované parametry redetekce vedou k nevydání terapie u běžící KT



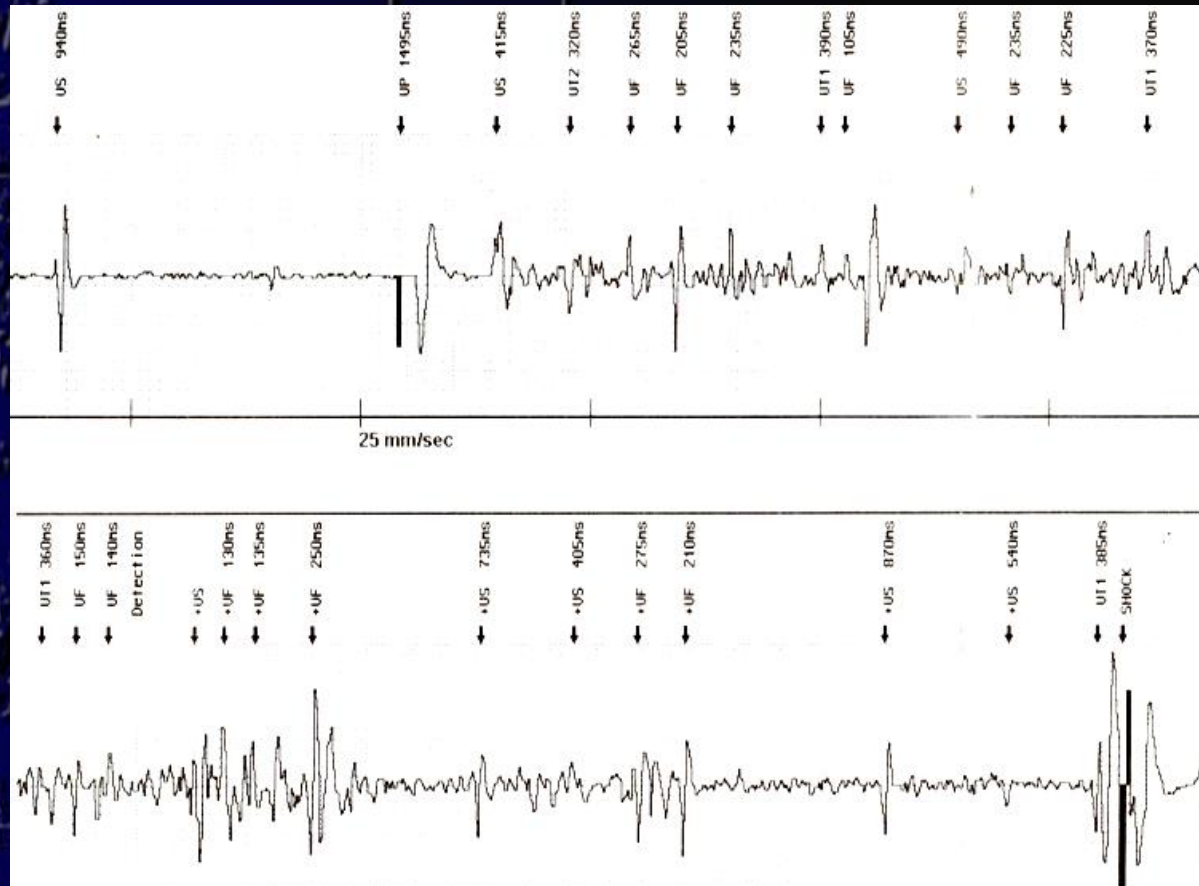
Doublecounting komplexu QRS



Oversensing vln T



Defekt izolace ICD elektrody



Oversensing způsobený šumem, splněna kritéria detekce fibrilace komor, vydán neadekvátní výboj

Důsledky nesprávně indikované ICD terapie

- psychologický stres pro pacienta, deprese, úzkost
- poškození myokardu, zhoršení myokardiální funkce
- častá příčina rehospitalizací
- zkrácení životnosti ICD
- zvýšení morbidity i mortality

TAKE HOME MESSAGE ICD (1)

V PŘÍPADĚ FALEŠNÉHO VÝBOJE ZKONTROLUJ:

- přítomnost SVT (zejména fibrilace síní) - IEGM
- programování ICD (diskriminační algoritmy, detekční kritéria)
- činnost pacienta v době výboje (detektory kovů, zdroje zevního rušení)
- farmakoterapii, hlavně změny

TAKE HOME MESSAGE ICD (2)

V PŘÍPADĚ FALEŠNÉHO VÝBOJE ZVAŽ:

- reprogramování ICD (detekční zóny, prodloužení trvání detekce, více ATP ve VT zoně, speciální diskriminační algoritmy)
- změnu farmakoterapie (zejména betablokátory a amiodarone, kontrolu a ev. úpravu vnitřního prostředí)
- zavedení nové elektrody (ev. extrakci původní) v případě podezření na infrakci či defekt izolace



Děkuji za pozornost