



1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE



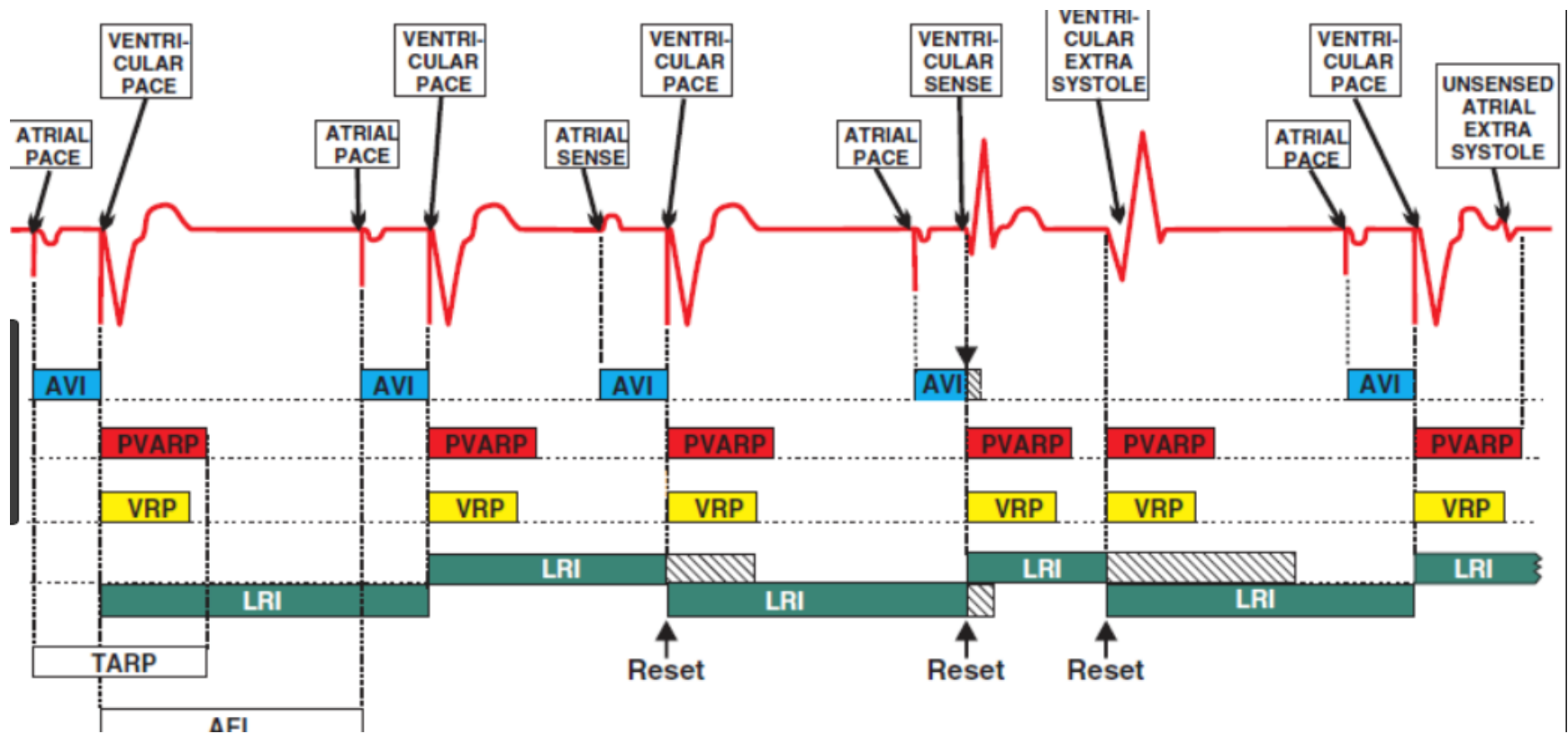
Klinické situace řešitelné programací KS

MUDr. Michal Paďour





Dvoudutinová stimulace- základní časování





Aplikace magnetu

- Uzavírá reed switch a KS přepíná do magnetického modu tj asynchronního módu DOO resp. VOO o různé frekvenci. **Má význam u KS zprostředkované tachykardii.**
- ICD- magnet deaktivuje antitachykardickou terapii, ale neovlivňuje bradykardickou terapii. **Má význam u chirurgických výkonů, kde je používán elektrokauter nebo u opakovaných výbojích ICD.**

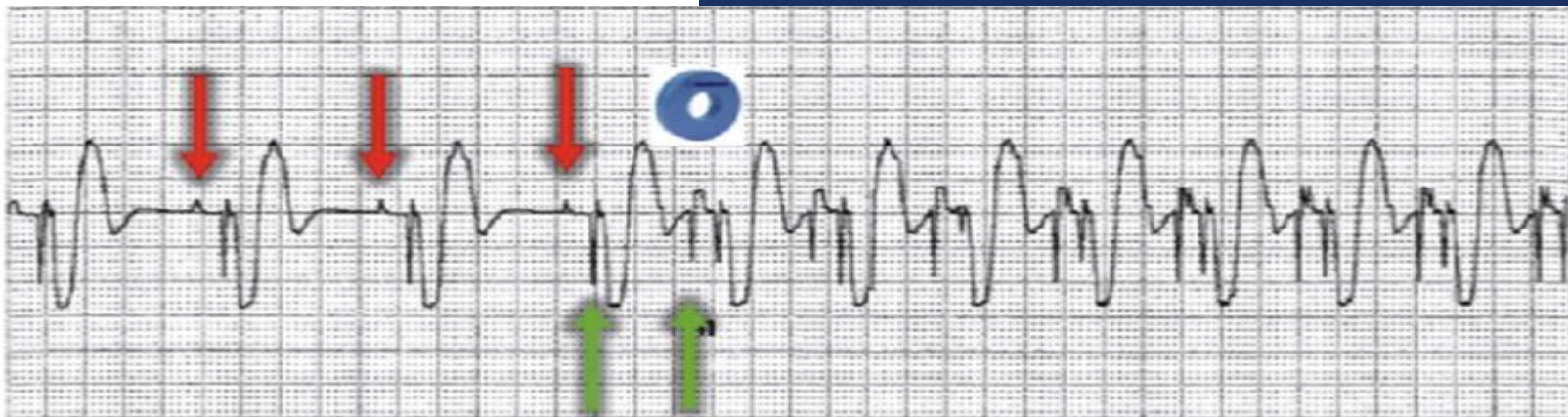


Aplikace magnetu



Magnet Application on Pacemaker/ICD

- Pacemaker:
 - Disables sensing
 - Changes to VOO or DOO mode
 - Useful if cautery is being used in PPM dependent pt.
- ICD:
 - Disables Tachycardia sensing
 - Useful at bedside if pt. has ventricular lead fracture or Afib with rapid ventricular response causing ICD shocks
 - Prevents ICD shock during cautery application at surgery





Situace 1- ztráta pacingu

- Klinika- nevykonnost, srdeční selhání, synkopy, symptomy stejné jako před implantací KS
- Dg: EKG 1/Obráz bradykardie s úplným chyběním stimulace.
2/Obráz bradykardie s neúčinností stimulací- tedy stimulační impulzy jsou přítomny.



Ztráta pacingu při chybění stimulace

- EKG:



- Mechanismus- úplné vyčerpání zdroje, malfunkce systému (velmi vzácně), elektromagnetická interference, oversensing
- CAVE: Při bipolární stimulaci často nejsou vidět stimulační impulzy.



Oversensing- AV crosstalk

- AV crosstalk- jde o sensing síň. stimulu (event – vzácně- spontánní vlny P) v komorovém kanálu.
- Může být katastrofický a pacientů bez vlastní aktivity.
- Ochrana- PAVB: Komorový kanál je úplně vypnutý a nemůže senzovat a tak nemůže inhibovat komorovou stimulaci.
- Léčba- magnet, programace na VVI, programace PAVB event. dalších ochranných mechanismů



Oversensing-AVcrosstalk



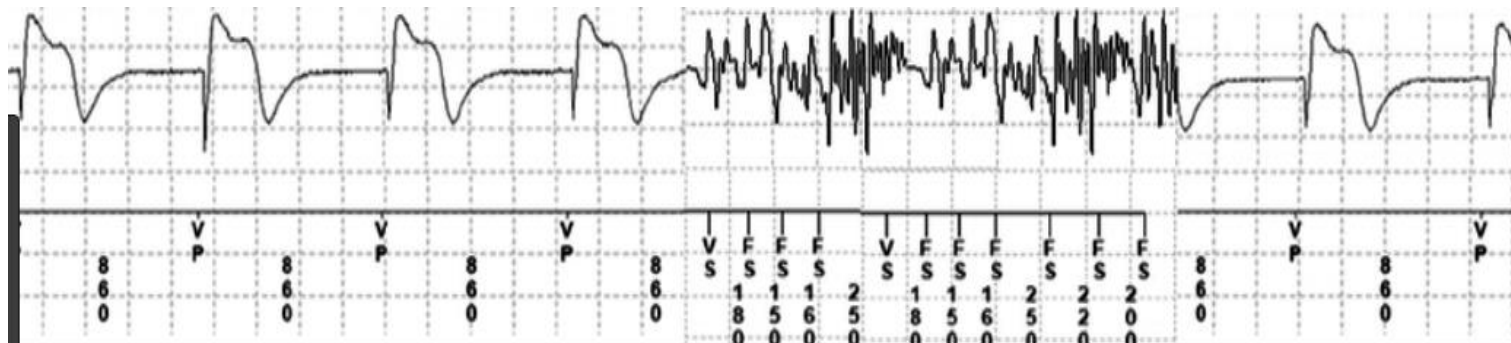
- Will inhibit ventricular pacing





Overensing- falešné signály

- Falešné potenciály- při narušení kontinuity elektrod.

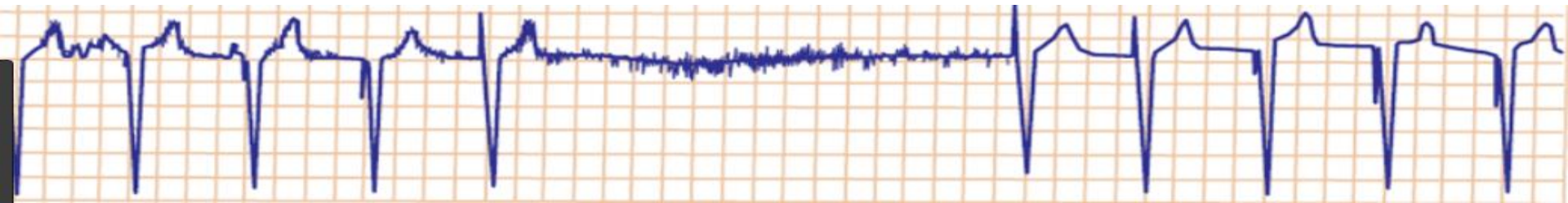


- Dg-EKG, RTG, programer- vysoká impedance elektrody. Léčba- magnet, dočasný pacing a reimplantace elektrody.



Overensing- myopotenciály

- Problém vzniká při nutnosti naprogramovat vysokou senzitivitu.
- Dg- EKG, programer, pomáhá magnet.



- Léčba- snížení citlivosti KS, programace bipolární senzingu.



Ztráta pacingu

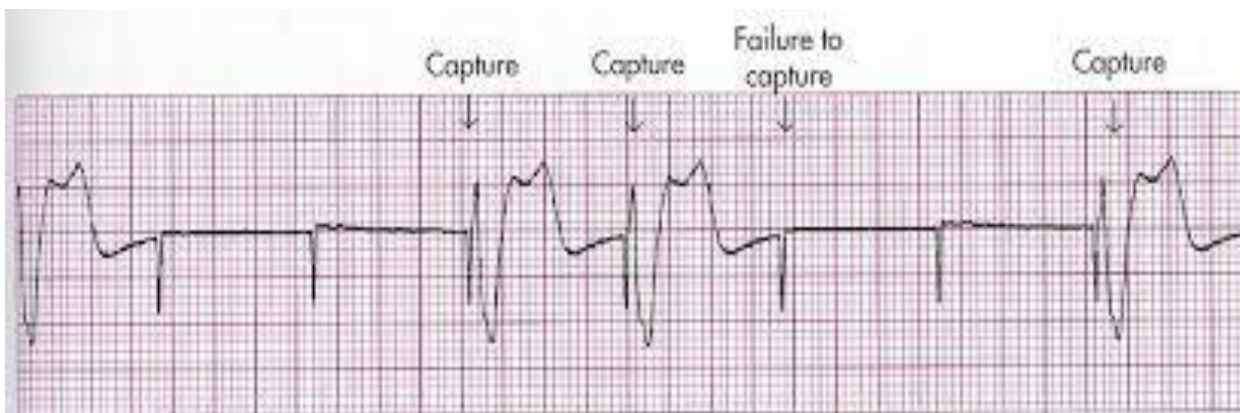
- **Porucha funkce KS- Vyloučit depleci zdroje, ERI** (elective replacement indicator)- ještě jsou zachovány základní funkce KS, **EOL** (end of life) základní funkce KS již nefungují. Řešení- výměna KS.

Battery depletion :

- Elective replacement indicators (ERI)
 1. Low voltage(2.1-2.4V)
 2. Low pacing rate on magnet application
 3. Elevated battery impedance
 4. Increased pulse width duration
 5. Restricted programmability
 6. Change to simpler pacing mode
- End of life (EOL)
 1. Low voltage(≤ 2.1 vol)



Ztráta pacingu- lost of capture



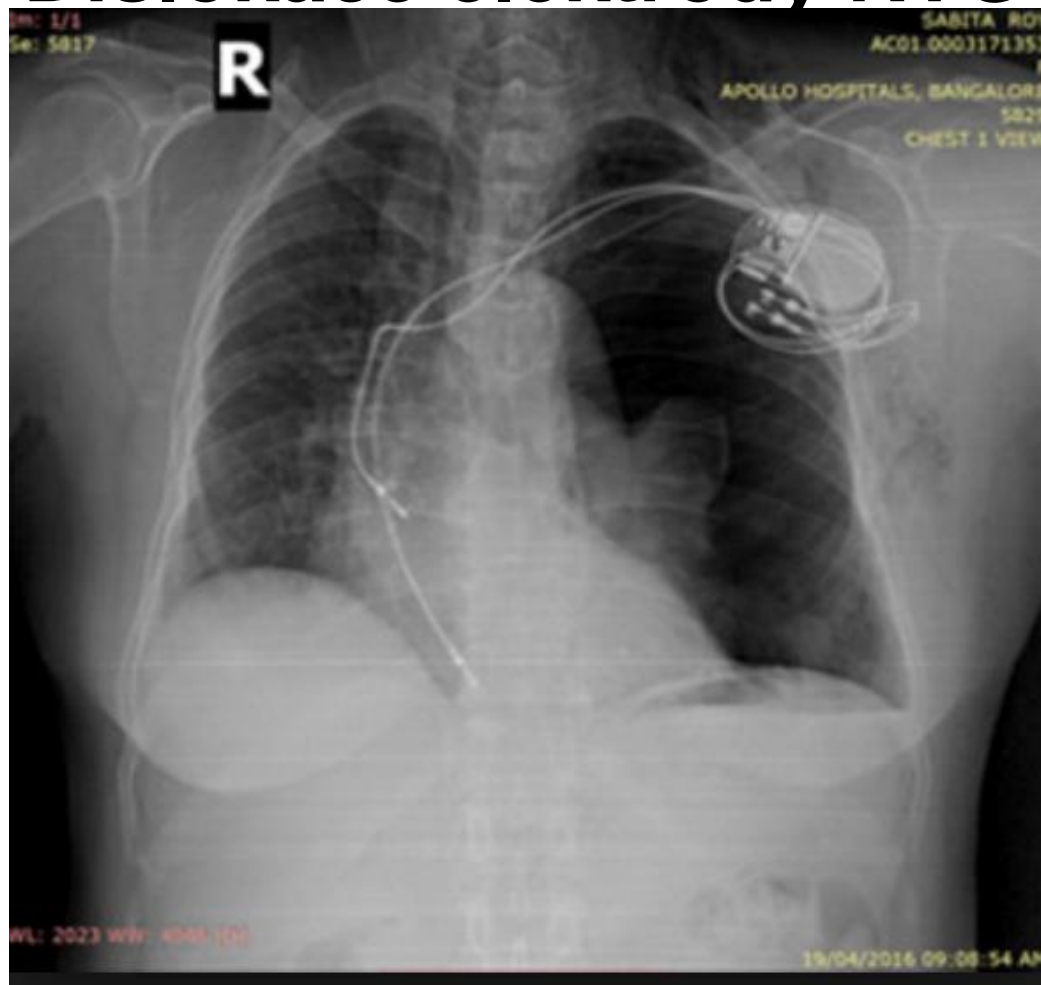


Ztráta pacingu- lost of capture

- Na EKG stimulační impulzy jsou patrný, ale není odpověď.
- Příčiny-1/ Dislokace elektrody- nejčastěji
- 2/ Exit blok
- 3/ Technický problém s elektrodami- porucha izolace
- 4/Technický problém s KS
- Po EKG diagnóze provádíme RTG na polohu elektrody, přikládáme magnet a sledujeme chování KS na EKG, provádíme pokus o restituci funkce KS programací.



Dislokace elektrody RTG





Lost of capture- dislokace elektrody x exit blok

- **Dislokace**- při kritické bradykardii dočasná stimulace. Řešení- repozice elektrody
- **Exit blok**- Vysoký stimulační prah, nejčastěji otok tkáně časně po implantaci, vzácněji vliv antiarytmik, elektrolytová dysbalance, poškození myokardu. Řešení- 1/ **Přeprogramování na vyšší stimulační výdej (vyšší napětí nebo delší stimulační impulz)**. 2/ Podat NSA. 3/ Repozice elektrody.



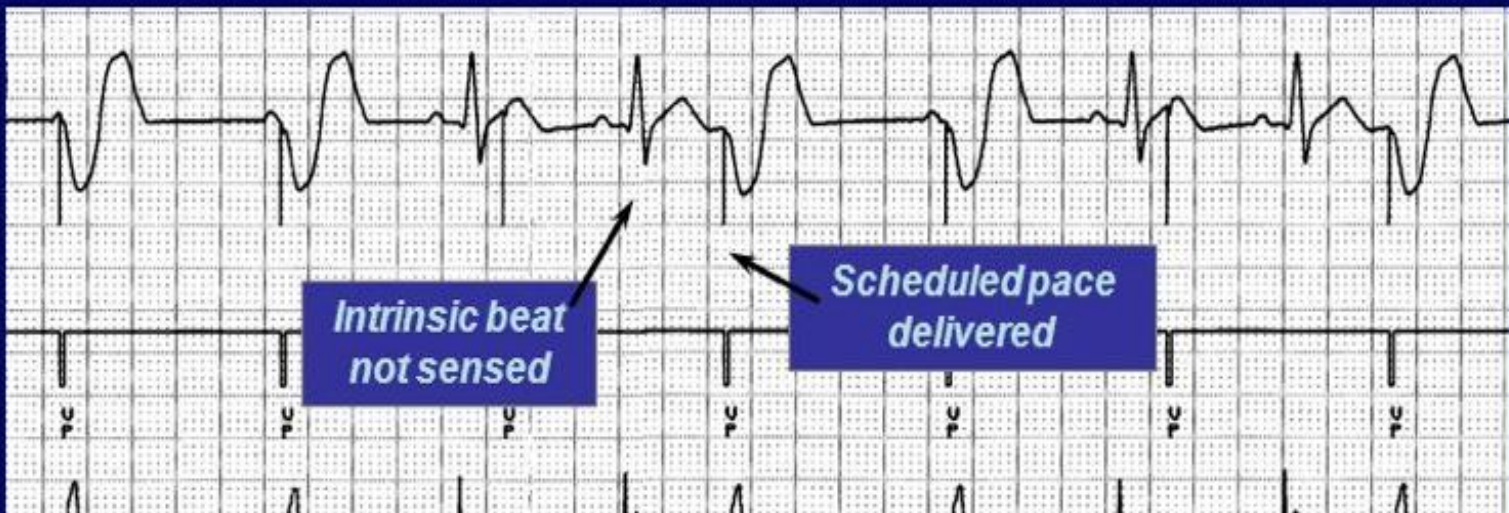
Situace 2- Undersensing

- Senzing- nařízená senzitivita reflektující velikost intrakardiálních signálů z komory či síně, kterou KS je schopen vnímat. Např. když je senzing na kom. elektrodě nařízen na 3mV, KS je schopen vnímat všechny impulzy větší než 3 mV. Běžně některé ES uniknou senzingu- mají nižší potenciál. Jestliže nefunguje senzing na elektrodě dochází k interferenci vlastního a stimulovaného rytmu. KS ztrácí svoji „on demand“ funkci. V případě DDD režimu dochází ke ztrátě sekvenční stimulace.
- Symptomy- palpitace, slabost, dušnost, závratě



Undersensing

- Pacemaker does not “see” the intrinsic beat, and therefore does not respond appropriately

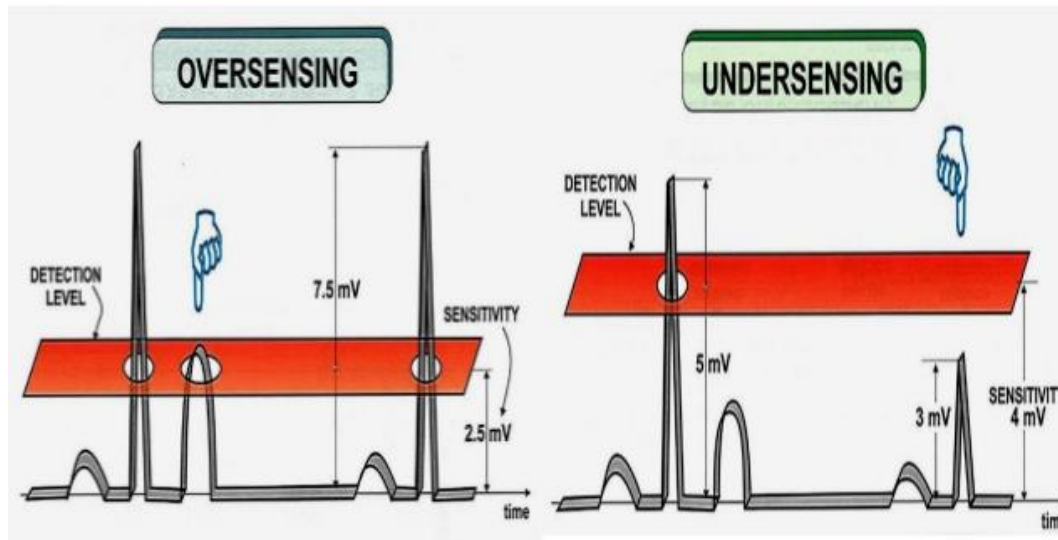




Undersensing



Pacemaker Sensing





Undersensing- řešení

- Příčiny- nejčastěji dislokace, nebo primárně nedobrá pozice elektrody, technická porucha funkce elektrody např. zalomení. Metabolické problémy, antiarytmika, přestavba myokardu.
- Diagnóza- EKG, RTG, interogace programmerem.
- Nikdy není tak emergentní jako ztráta pacingu.
- Dislokace, porucha funkce elektrody- jedině repozice, resp výměna elektrody.
- **Programerem- Přenastavení na bipolární sensing, zvýšení senzitivity elektrody (resp snížení požadované voltáže signálu, tak aby byl již vnímán KS)**
- Medicínsky- úprava vnitřního prostředí a vysazení jistých antiarytmik.



Situace 3- stimulace bránice

- Vzniká tam kde je elektroda v těsném kontaktu frenického nervu, častěji u biventrikulární stimulace.
- Často je příznakem dyslokace elektrody, nebo perforace či penetrace (často u síňové elektrody která je na laterální stěně PS).
- Dg- RTG, CT, echokardiografie
- Řešení- programerem- bipolární stimulace, snížení stimulační amplitudy. Repozice elektrody.



Situace 4- stimulace svalů

- Při poruše izolace v extravaskulární průběhu elektrody- fascikulace m. pectoralis.
- Při fascikulacích interkostálních svalů- pátrání po penetraci či perforaci pravokomorové elektrody- RTG, CT, echo
- Opatření- **kontrolujeme impedanci elektrody (při poruše izolace impedance klesá), programujeme bipolární stimulaci a snižujeme stim. amplitudu.** Když je třeba elektrodu reponujeme nebo měníme.



Situace 5- pacemaker tachykardie

- EKG tachykardie bez AMS

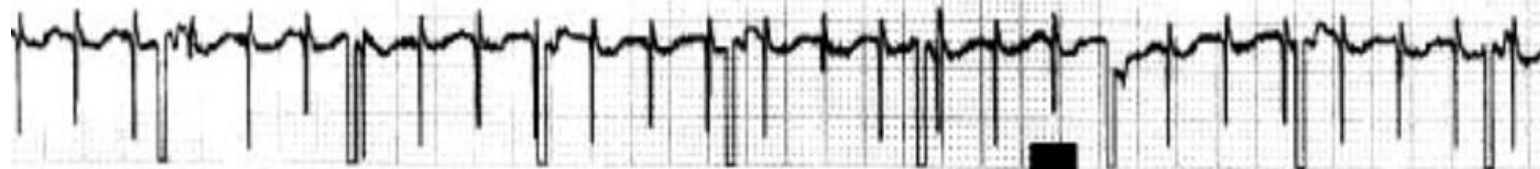
ECG LEAD II 0.1 mV/mm



MARKEČNÍ ČARÁNKY A S A R S A R A R S A R A S A R A S A R A S A R A S A R



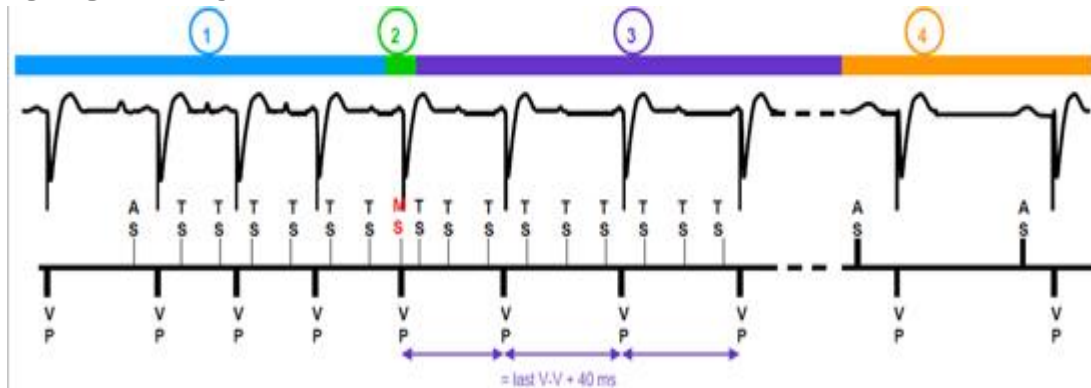
A EGM 0.2 mV/mm





Pacemaker tachykardie

- Mode switch



1. An atrial tachyarrhythmia starts, causing rapid ventricular pacing in response.
2. When the sudden onset criteria of AT/AF is met, Mode Switch changes the pacing mode from DDD(R)/AAI (R), DDD(R) to DDIR.
3. During DDIR the device gradually changes from the faster ventricular pacing rate to the slower sensor indicated rate (*40 ms each interval).
4. At the end of the atrial tachyarrhythmia, the device switches back to the original mode except for MVP (always back to DDD before AAI).



Pacemaker tachykardie

- Řešíme po interogaci programerem.
- 1/Sledujeme **zda je aktivován AMS**
- 2/ Pokud je aktivován řešíme, zda jsou všechny P vlny senzovány, pokud je nastavená **senzitivita** příliš nízká (v podmínkách SV tachykardie) potom **ji zvyšujeme (ponižujeme hodnotu P vln, která PM již cítí)**
- 3/Pokud není undersensing P vln a AMS je aktivní, potom **nastavit parametry AMS- tedy frekvenci při které dochází ke přepnutí do režimu DDI (VVI resp)**

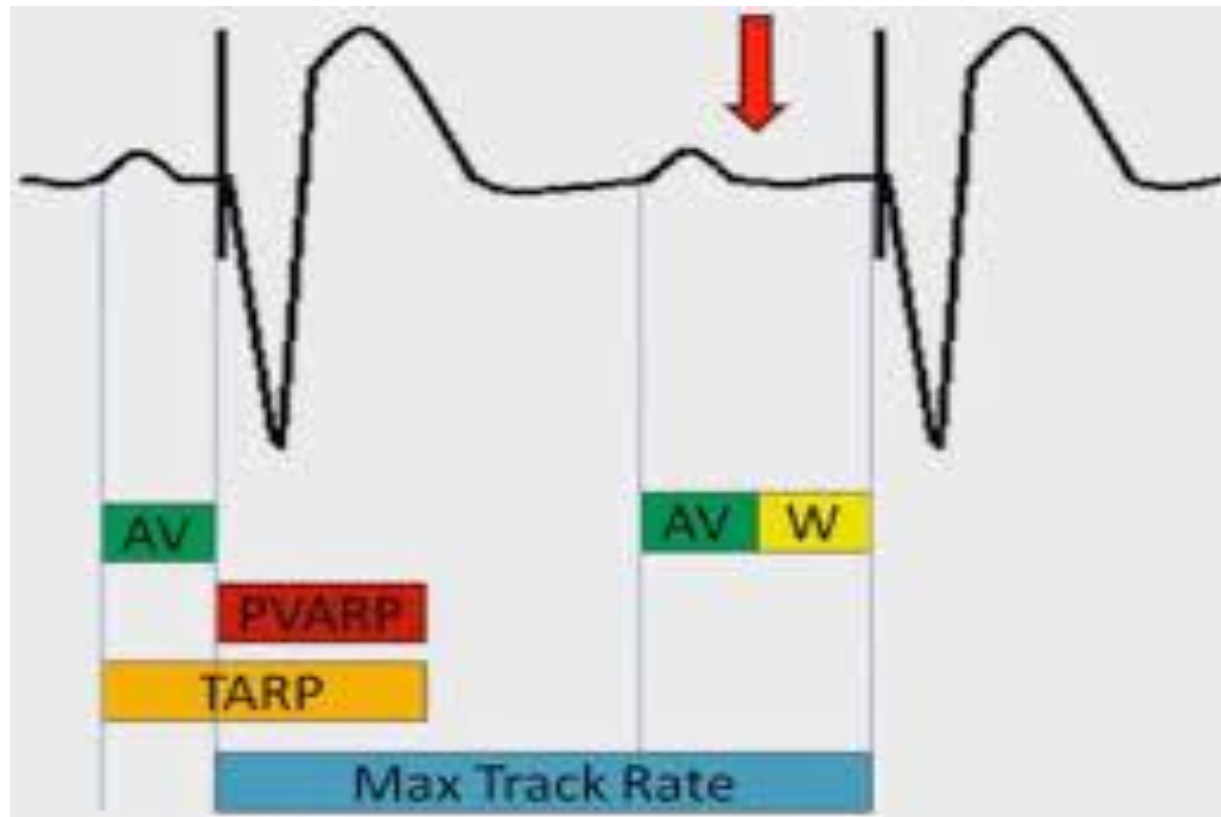


Pacemaker tachykardie

- Pokud se nám zdá programace AMS „příliš složitá“ potom **prodlužujeme upper rate interval** (URI) a tím snižujeme max. stimulovanou frekvenci.
- Pokud se nám programace URI zdá „příliš složitá“ provádíme **programaci VVI stimulace.**
- Jako první pomoc **můžeme přiložit magnet**



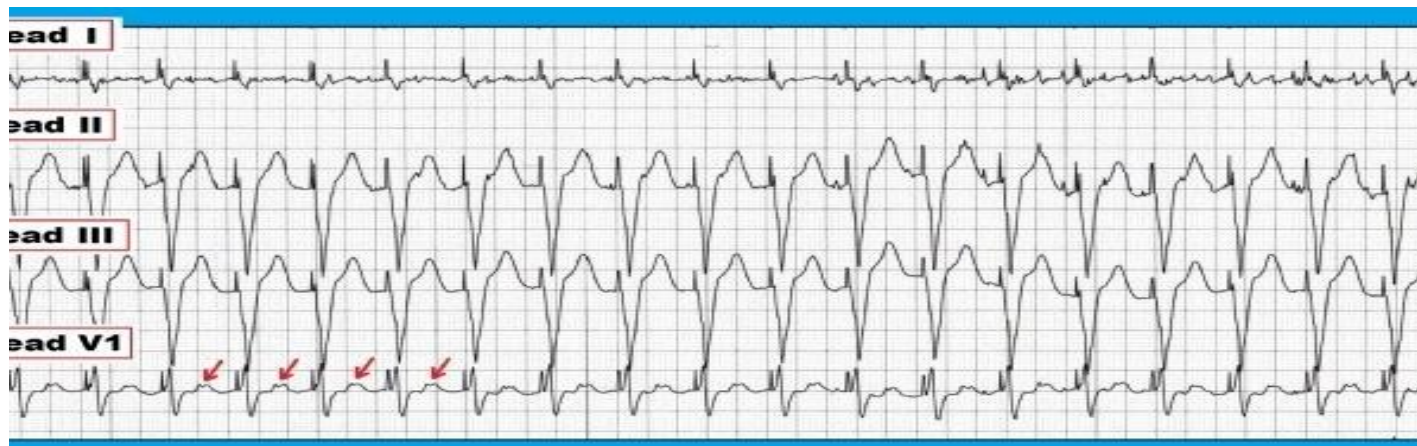
URT=MTR





Situace 6- endlessloop tachykardie

- KS zprostředkovaná reentry tachykardie. Předpokladem je schopnost VA vedení. Retrográdní část smyčky je VA vedení anterográdní část je komorová elektroda. Nejčastěji vyvolaná KES s retrográdním vedením na síně





Endlessloop tachykardie

- Frekvence nejčastěji odpovídá URI, někdy je pomalejší
- Diagnóza-je opřena o důkaz VA vedení- AVI je nejčastěji delší než nastavený, není detekce jiných P vln. 100% verze přiložením magnetu.
- Opatření **1/První pomoc- magnet 2/ Primitivní ale účinné řešení- VVI stimulace 3/ Prodloužení PVARP 4/ Snížení senzitivity síňové elektrody (většina retrográdních P vln má nižší voltáž)**
-

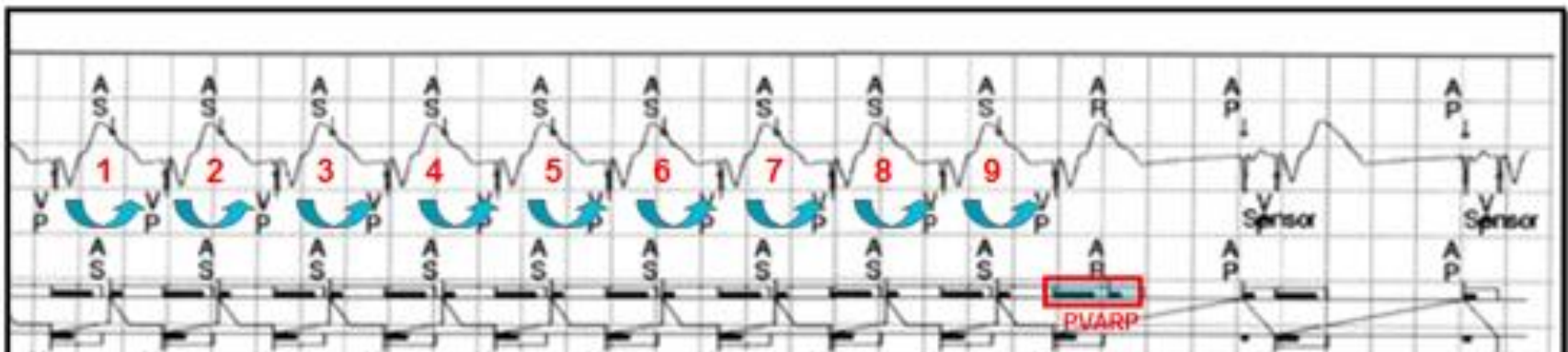


Endlessloop tachykardie

1. Device sees 8 sequences of ventricular pacing (VP) followed by atrial sensing (AS), each with a VP-AS interval of less than 400 ms

2. Device will extend PVARP to 400 ms on the 9th sequence for 1 cycle to interrupt the PMT (if there is one).

extension, the device suspends PMT detection for 90 seconds. This prevents unnecessary intervention in the presence of fast intrinsic atrial rates.





Opatření u pacientů s KS před chirurgickým výkonem s použitím elektrokauterizace.

- Obecně nepoužívat elektrokauter v bezprostřední blízkosti KS, používat bipolární elektrokauterizaci.
- Neutrální „placku“ pod sakrum pacienta.
- **KS má být programován do D00 (resp, V00) režimu, nebo aplikovat magnet během operace.**
- **ICD- deaktivovat antitachykardické funkce a naprogramovat asynchronní režim, nebo použít magnet.**



1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA
UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

Děkuji za pozornost

